Schlussbericht

zu dem IGF-Vorhaben

Discovering Innovative Analogies in Logistics - DIA.log

der Forschungsstelle(n)

Nr. 1, Technische Universität Hamburg / Institut für Logistik und Unternehmensführung

Nr. 2, Technische Universität Hamburg / Institut für Technologie- und Innovationsmanagement

Das IGF-Vorhaben 426 ZN der Forschungsvereinigung Bundesvereinigung Logistik e. V. - BVL
wurde über die



im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Hamburg, 15.05.2014
Ort, Datum

Prof. Wolfgang Kersten   Prof. Cornelius Herstatt
Name und Unterschrift des/der Projektleiter(s)
an der/den Forschungsstelle(n)

SCHLUSSBERICHT ZUM PROJEKT
„DISCOVERING INNOVATIVE ANALOGIES IN LOGISTICS (DIA.LOG)“

Wolfgang Kersten

Cornelius Herstatt

Nikolaus Wagenstetter

Katharina Kalogerakis

Institut für Logistik und Unternehmensführung,

Institut für Technologie- und Innovationsmanagement

an der Technischen Universität Hamburg

April 2012 – Januar 2014

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen
AP	Arbeitspaket
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BVL	Bundesvereinigung Logistik
DIA.log	Discovering Innovative Analogies in Logistics
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
PbA	Projektbegleitender Ausschuss

Förderhinweis:

Das IGF-Vorhaben 426 ZN der Forschungsvereinigung Bundesvereinigung Logistik e. V. - BVL wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



1 Forschungsthema

Forschungsthema ist das Suchen, das Finden und die Verwendung von innovativen Analogien in einem Innovationsmanagementsystem für kleine und mittelständische Logistikunternehmen.

1.1 Ausgangssituation

Die nachfolgend beschriebene Ausgangssituation umfasst neben der wissenschaftlichen Fragestellung (Kapitel 1.1.1) eine umfassende Erläuterung zum Stand der Forschung (Kapitel 1.1.2).

1.1.1 Wissenschaftliche Fragestellung

Innovationen dienen dem wirtschaftlichen Wachstum der Gesellschaft sowie dem Erfolg einzelner Unternehmen (Schumpeter 1993). In der heutigen Zeit, die geprägt ist durch kontinuierlichen Wandel und globalen Wettbewerb, sind Unternehmen gezwungen Innovationen als eine Schlüsselstrategie zu verfolgen. Dies gilt ebenso für Logistikdienstleister (Spath et al. 2009; Reichwald und Schaller 2006). Die Einführung neuer Dienstleistungen bietet eine zusätzliche Einnahmequelle und kann dem Logistikdienstleister bei seiner Profilierung am Markt dienen. Innovationen, die zu optimierten Prozessen führen, tragen wesentlich zur Einsparung von Kosten und zur Verbesserung der Qualität, der angebotenen Dienstleistungen bei. Diese Möglichkeiten werden von Logistikdienstleistern bislang jedoch nicht optimal genutzt. So bringen diese im Vergleich zu Unternehmen anderer Branchen relativ wenige Innovationen hervor. Wenn in Innovationsprojekte investiert wird, so haben diese gewöhnlich das Ziel die technologische Infrastruktur und Ausrüstung zu verbessern, wie z. B. Investitionen in neue Logistikparks oder eine neue Flotte (Wagner 2008).
Bislang werden logistische Dienstleistungsinnovationen häufig als Reaktion auf spezielle neue Kundenanforderungen entwickelt (Pfohl et al. 2007a). Bei der Umsetzung solcher von Kunden initiierten Innovationen stehen Logistikdienstleister in der Regel unter hohem zeitlichem Druck. Methoden des Innovationsmanagements werden nur vereinzelt angewendet, um diese Innovationsprozesse zu unterstützen (Busse und Wallenburg 2011; Wagner und

Franklin 2008). Daher wird das eigentlich zur Verfügung stehende innovative Potential nicht ausgeschöpft.

Diese Zusammenhänge wirken sich bei KMU noch stärker aus als bei großen Logistikdienstleistern. Da durchschnittlich nur 30% aller entwickelten Innovationen erfolgreich am Markt eingeführt werden, vermeiden insbesondere KMU ein proaktives Innovationsmanagement (Hauschildt und Salomo 2011; Wildemann 2004; Cozijnsen et al. 2000). Aufgrund enger finanzieller Mittel verfolgen sie in der Regel kein systematisches Innovationsmanagement. Sie bringen daher meist nur inkrementelle und keine radikalen Innovationen hervor. Um ihre Wettbewerbsfähigkeit trotzdem zu sichern, verfolgen sie stattdessen häufig eine Imitationsstrategie, indem sie von großen Unternehmen erfolgreich umgesetzte Logistiklösungen imitieren (Naranjo-Valencia et al. 2011; Gronau et al. 2009; Zheng Zhou 2006). Allerdings sind adaptierende Unternehmen weniger erfolgreich als Unternehmen, die Innovationen als Pioniere auf den Markt bringen (Naranjo-Valencia et al. 2011; Langerak und Hultink 2008; Zheng Zhou 2006).

Die Phase der Ideen- und Konzeptentwicklung ist für den gesamten Innovationsprozess entscheidend. Ohne das Hervorbringen von neuen Ideen sind keine Innovationen möglich (Lenk und Zelewski 2000). Diese frühen Phasen der Innovation haben eine gewisse Hebelwirkung auf den gesamten nachfolgenden Innovationsprozess, da hier bereits die Rahmenbedingungen für die Umsetzung und spätere Markteinführung festgelegt werden (Verworn und Herstatt 2007; Kim und Wilemon 2002). So verursachen ungeplante Änderungen in der Phase der Umsetzung oder Markteinführung erheblich höhere Kosten als bei der Ideengenerierung. Durch gute Ideen und Konzepte wird zusätzlich zur Senkung der Entwicklungskosten auch die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Markteinführung gesteigert (Scherer 2008).

Eine vielversprechende Methode, um in der Phase der Ideengenerierung erfolgreich Lösungsansätze zu erzeugen, ist die Anwendung von innovativen Analogien. Bei der Anwendung von Analogien wird Wissen aus verschiedenen Bereichen zusammengeführt, um anstehende Probleme kreativ zu lösen (Kalogerakis 2010; Hargadon 2003). Insbesondere für die Entwicklung von Innovationen mit einem höheren Neuheitsgrad, sogenannten radikalen Innovationen, bietet die Anwendung von innovativen Analogien hohe Erfolgsaussichten (Gassmann und Zeschky 2007). Außerdem ist zu erwarten, dass das Risiko eines wirtschaftlichen Misserfolges durch die Anwendung innovativer Analogien erheblich gesenkt werden kann, da Lösungen gefunden und anschließend umgesetzt werden, die sich in anderen Ge-

bieten bereits bewährt haben (Enkel und Dürmüller 2013; Enkel und Gassmann 2010). Positive Effekte auf das innovative Ergebnis bei der Anwendung innovativer Analogien wurden in empirischen Studien bereits nachgewiesen (Bonnardel und Marmèche 2004; Dahl und Moreau 2002). Bisher wird über die Anwendung dieser Methode allerdings nur im Rahmen der Entwicklung von physischen Produkten berichtet. Eine Übertragung auf den Dienstleistungssektor fand noch nicht statt.

Insgesamt bietet die Methode der innovativen Analogien für Logistikdienstleister und insbesondere auch für KMU dieser Branche, viele Vorteile. Durch eine unterstützte und geleitete Anwendung dieser Methode, bekommen diese Unternehmen die Chance, mit geringem Ressourceneinsatz und überschaubarem Risiko vielversprechende Ideen für Innovationen zu generieren.

1.1.2 Stand der Forschung

1.1.2.1 Innovation und Innovationsmanagement

Nach Roberts umfasst der Begriff Innovation sowohl eine Erfindung als auch deren Ausnutzung und Diffusion am Markt - „[…] innovation = invention + exploration […]“ (Roberts 1987). Der Innovationsprozess umfasst somit alle Aktivitäten, die darauf abzielen neue Ideen zu entwickeln und umzusetzen.

Der Innovationsprozess lässt sich nach Verworn und Herstatt (2007) in fünf Phasen unterteilen (vgl. Abbildung 1). Die ersten beiden Phasen beinhalten die Ideengenerierung und die Produktplanung. Dann folgen die Entwicklungsphase und eine Testphase. Am Ende des Innovationsprozesses steht die Produktion und Markteinführung. In der Praxis werden die einzelnen Phasen meist nicht streng sequentiell durchlaufen (Ulrich und Eppinger 2008; Verworn und Herstatt 2007).

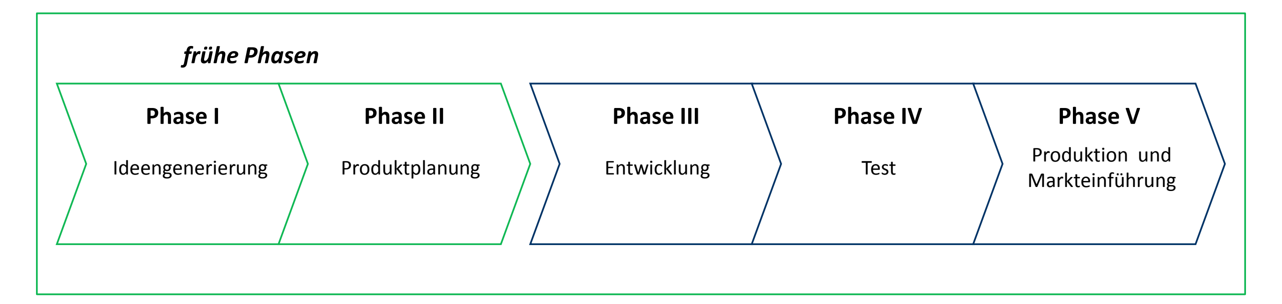


Abbildung 1: Phasen des Innovationsprozesses (in Anlehnung an Verworn und Herstatt 2007)

Die ersten beiden Phasen im Innovationsprozess werden allgemein als frühe Phasen oder „Fuzzy-Front-End“ bezeichnet. Diese frühen Phasen haben eine besondere Bedeutung, da sie eine Hebelwirkung auf den Erfolg des gesamten Innovationsprozesses besitzen (Schuh 2013; Verworn und Herstatt 2007). Aus Entscheidungen, die in den frühen Phasen der Innovation getroffen werden, resultieren der Großteil aller Produktlebenszykluskosten, die meisten Termine des Projekts sowie ganz wesentlich die Qualität des Produktes. Daher sind während der frühen Phasen die Einflussmöglichkeiten auf den gesamten Prozess und damit auf das Projektergebnis am größten (Kim und Wilemon 2002; Koen et al. 2002). Viele Unternehmen scheinen jedoch noch einen großen Verbesserungsbedarf bei der Generierung von innovativen Produktkonzepten zu haben. Die Ergebnisse der PDMA Best Practice Study von 2003 zeigen, dass die Entwicklung von Ideen in den frühen Phasen allgemein sehr unsystematisch abläuft (Barczak et al. 2009).

Ein zentraler Erfolgsfaktor für Unternehmen ist die Entwicklung eines einzigartigen, überlegenen und von den Wettbewerbern abgrenzbaren Produktes, welches die Bedürfnisse des Kunden besser als vergleichbare Produkte in einem guten Kosten-Nutzen Verhältnis erfüllt (Schuh 2013; Cooper 2001). Der Neuheitsgrad einer Innovation wirkt sich positiv auf deren späteren Markterfolg aus (Szymanski et al. 2007). Die Beschreibung des Neuheitsgrades einer Innovation erfolgt in der Regel auf einer Skala von inkrementell bis radikal. Zusätzlich können die Dimensionen des Markt- und Technologieinnovationsgrades verwendet werden. Der gesamte Innovationsgrad steigt, je größer die marktbezogenen bzw. technologischen Veränderungen sind. Erstere umfassen einen neuen Kundennutzen, eine Verschiebung der Marktkräfte oder das Ansprechen neuer Kundengruppen. Technologische Veränderungen ergeben sich hauptsächlich durch den Einsatz neuer Technologien. Erzielt eine Innovation in beiden Dimensionen einen hohen Wert, so wird diese als radikal bezeichnet (Trommsdorff und Steinhoff 2013). Durch die erfolgreiche Entwicklung radikaler Innovationen, können Un-

ternehmen ihre Wettbewerbsposition grundlegend erneuern und langfristiges Wachstum sichern (McDermott und O'Connor 2002; O'Connor und Rice 2001; Leifer et al. 2001; Veryzer Jr. 1998).

Im Vergleich zu inkrementellen Innovationen ist die Entwicklung radikaler Innovationen jedoch durch eine höhere marktbezogene und technologische Unsicherheit gekennzeichnet (McDermott und O'Connor 2002; Veryzer Jr. 1998). Technologische Unsicherheiten umfassen die Umsetzbarkeit, Funktionsfähigkeit und Leistungsfähigkeit neuer Technologien sowie Unsicherheiten bezüglich der Produktionsprozesse (Lettl 2004; Leifer et al. 2001). Marktbezogene Unsicherheiten beinhalten die Schwierigkeiten, Bedürfnisse und Reaktionen der Kunden vorherzusagen. Da radikal neue Produkte in der Regel Lernprozesse bei den Kunden erfordern, können Adaptionsbarrieren und Akzeptanzrisiken insgesamt als hoch eingeschätzt werden (Lettl 2004). Ziel sollte es sein, diese Unsicherheiten bereits in den frühen Phasen der Innovation zu reduzieren.

1.1.2.2 Innovationsmanagement bei Logistikdienstleistern

Die Logistikbranche steht vor zahlreichen Herausforderungen. Zum einen sind Anforderungen durch eine stärkere Vernetzung von Unternehmen und die globale Verteilung der Wertschöpfungspartner gestiegen (Grawe 2009). Zum anderen werden Logistikdienstleister mit einer steigenden Individualisierung von Kundenwünschen und komplexer werdenden technologischen und ökologischen Anforderungen konfrontiert (Blom und Harlander 2003). Ein systematisches Innovationsmanagement ist daher dringend erforderlich.

Die meisten Strategien und Methoden des Innovationsmanagements wurden für Unternehmen entwickelt, die physische Produkte herstellen. Kerngeschäft der Logistik ist jedoch die Bereitstellung von Dienstleistungen. Dienstleistungen haben spezielle Charakteristiken, die den direkten Transfer bestehender Ansätze erschweren (de Brentani 1989; Heskett 1986). Logistikdienstleistungen können anhand von drei Dimensionen beschrieben werden: ihrer Potenzial-, Prozess- und Ergebnisdimension (Pfohl et al. 2007a; Kleinaltenkamp 2001). In der Potentialdimension muss zunächst die Fähigkeit und Bereitschaft eines Dienstleisters zur Erbringung einer Leistung gegeben sein. Die tatsächliche Erbringung der Leistung erfolgt in einem Prozess, in den der Kunde sich selbst oder ein Objekt als externen Faktor einbringt.

Damit stimmen Produktion und Konsum der Dienstleistung zeitlich überein. Möglichkeiten zur Standardisierung der Leistungserbringung werden so erschwert (Cowell 1988). Das Ergebnis der Leistungserstellung ist ein immaterielles Gut, dessen Konkretisierung über eine materielle oder immaterielle Wirkung am externen Faktor – dem Nachfrager selbst oder seinem Objekt – erfolgt. Da die Dienstleistung für jeden Kunden neu erstellt wird, kann sowohl die Qualität als auch der Leistungsumfang individuell verschieden sein (Bruhn 2013). Daraus folgt auch, dass die Heterogenität bei der Erstellung von Dienstleistungen höher ist als bei physischen Produkten.

Neuentwicklungen von Dienstleistungen sind häufig Reaktionen auf einzelne Kundenwünsche (Pfohl et al. 2007b; Hipp et al. 2007). Solche reaktiven Innovationen erfolgen in der Regel unter Zeitdruck und sind im Vergleich zu proaktiven Innovationen folglich schwieriger zu managen (Oke 2008). Außerdem werden auf diesem Weg selten standardisierte Lösungen geschaffen. Stattdessen sind diese reaktiven Lösungen meistens nicht modular und lassen sich daher auch nicht kostengünstig miteinander kombinieren (Gassmann und Gebauer 2013). Ein großer zusätzlicher Entwicklungsaufwand ist nötig, um solche Innovationen auch anderen Kunden anbieten zu können (Franklin 2008). Eine weitere Folge reaktiver Dienstleistungsentwicklung ist, dass anstelle radikaler Innovationen meist nur kleinere Verbesserungen oder Neuerungen hervorgebracht werden, die sich stark am Branchentrend orientieren (Frunzke 2010; Cowell 1988). Dabei folgen Logistikdienstleistungsunternehmen dem Branchentrend oftmals ohne fundiertes Wissen über etwaige Nutzenpotentiale der adaptierten Innovation (Frunzke 2010).

Der Innovationsprozess bei Dienstleistungsunternehmen weist Besonderheiten bezüglich des Inhalts, der Aktivitäten innerhalb der Phasen sowie der benötigten Zeit auf (Hipp et al. 2007). Formale Prozesse zur Steuerung von Innovationen fehlen in Dienstleistungsunternehmen meist gänzlich (Gassmann und Gebauer 2013; Hauschildt und Salomo 2011; Hipp et al. 2007). Außerdem spielt die Kundenorientierung und -integration bei der Dienstleistungsentwicklung eine noch größere Rolle als im Innovationsprozess physischer Produkte, da der Kunde als externer Faktor direkt in den Leistungserstellungsprozess einbezogen werden muss (Lüthje 2007; Alam und Perry 2002; Ernst 2001).

Pfohl (2007a) unterscheidet drei Phasen bei der Entwicklung innovativer Dienstleistungen und nicht fünf wie im vorangegangenen Abschnitt beim klassischen Innovationsprozess beschrieben. Wie in Abbildung 2 dargestellt, wird zwischen (1.) der Ideengenerierung, (2.) der

Produkt-/ Prozessentwicklung i.e.S. und (3.) der Einführung unterschieden. Busse und Wagner (2008) beschreiben eine daran anschließende vierte Phase des Lernens, in der Erkenntnisse aus dem Innovationsprojekt für die Verbesserung des Innovationsmanagements genutzt werden sollen.

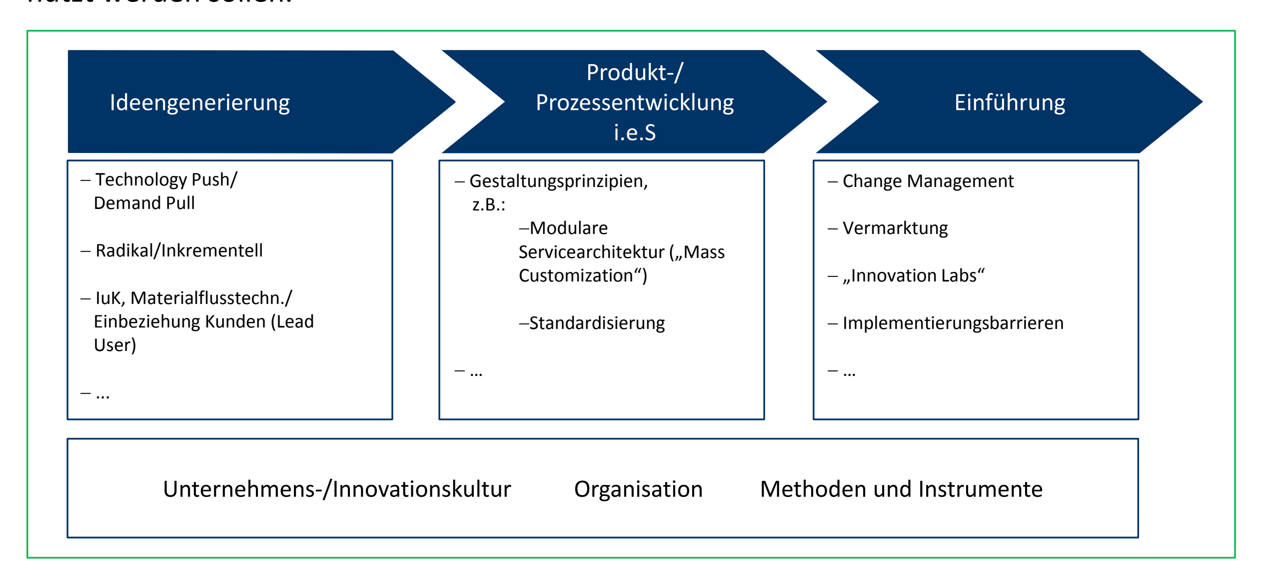


Abbildung 2: Phasenansatz der Entwicklung innovativer Logistikservices (Pfohl et al. 2007a)

In der Phase der Ideengenerierung für Dienstleistungsinnovationen wird auf Ansätze aus dem klassischen Innovationsmanagement verwiesen (siehe Abbildung 3), die jedoch in der Praxis aufgrund mangelnder Kenntnis noch wenig eingesetzt werden (Kersten et al. 2012; Klement 2007).

Problemtyp	Geeignete Kreativitätsmethode
Analyseproblem (Erkennen von Zusammenhängen und Einflussfaktoren)	– Morphologischer Kasten – Relevanzbaum – Mind-Mapping – Denkhüte
Konstellationsproblem (neue Zusammenstellung von vorhandenen Strukturen, um neues Objekt zu erhalten)	– Brainstorming – Morphologische Ansätze – Bionik
Suchproblem (Strukturen finden, die Ähnlichkeiten in bestimmten Merkmalen aufweisen)	– Brainstorming – Brainwriting

Abbildung 3: Zuordnung der Kreativitätstechniken zu bestimmten Problemtypen (vgl. Klement 2007)

Für die entscheidende Phase der Ideengenerierung gibt es bisher keine universell einsetzbare und leicht zu vermittelnde Methode, die gleichzeitig die Besonderheiten von Logistikdienstleistern berücksichtigt.

1.1.2.3 Innovative Analogien

Allgemein bedeutet eine Analogie eine „Entsprechung, Ähnlichkeit, Gleichheit von Verhältnissen" (Drosdowski 1993). Analogien können zur Erklärung, zur Problemlösung oder für die Prognose zukünftiger Ereignisse verwendet werden. Die Fähigkeit zur Analogiebildung ist ein grundlegender kognitiver Mechanismus, der sich bereits in der frühen Kindheit entwickelt (Goswami 2001). Viele kulturelle Errungenschaften der Menschheit basieren auf dieser Fähigkeit zur Analogiebildung (Holyoak et al. 2001).

Eine wesentliche Herausforderung bei einer Innovation mit einem hohen Neuheitsgrad liegt darin, eine Verbindung zwischen Bereichen zu erkennen, die bislang nicht in Zusammenhang stehen (Swan et al. 2002; Koestler 1978). Auch radikale Innovationen beruhen zu einem großen Anteil auf bereits existierendem Wissen, welches jedoch auf neue Art und Weise kombiniert wird. Vorhandenes Wissen stellt somit die Grundlage für die Generierung neuen Wissens dar (Hargadon 2003).

Innovative Analogien bieten Unterstützung beim Zusammenführen von Wissen aus verschiedenen Gebieten zur Lösung kreativer Probleme. Während bei erklärenden Analogien Erkenntnisse über bekannte Sachverhalte genutzt werden, um neue analoge Sachverhalte besser zu verstehen, wird bei innovativen Analogien etwas Neues geschaffen. Bei einer innovativen Analogie findet ein Wissenstransfer von einem Objekt oder einer Situation (= Quelle der Analogie) zu einem anderen Bereich statt. Das Problem, das hierbei gelöst werden soll, wird in der Literatur als Ziel der Analogie bezeichnet (Kalogerakis 2010).

In der kognitiven Psychologie wurde der Analogiedenkprozess eingehend untersucht und allgemein in vier aufeinander aufbauende kognitive Aktivitäten unterteilt (Holyoak 2007; Holyoak et al. 2001; Gentner 1989):

1. Retrieval (= Suche nach Wissen aus einem anderen Gebiet)
2. Mapping (= Zuordnung von analogen Elementen zwischen Quell- und Zielobjekt)
3. Transfer (= Übertragung von Wissen zwischen den analogen Objekten)

4. Learning (= Generalisierung von Zusammenhängen)

In Abbildung 4 wird dieser Prozess dargestellt.

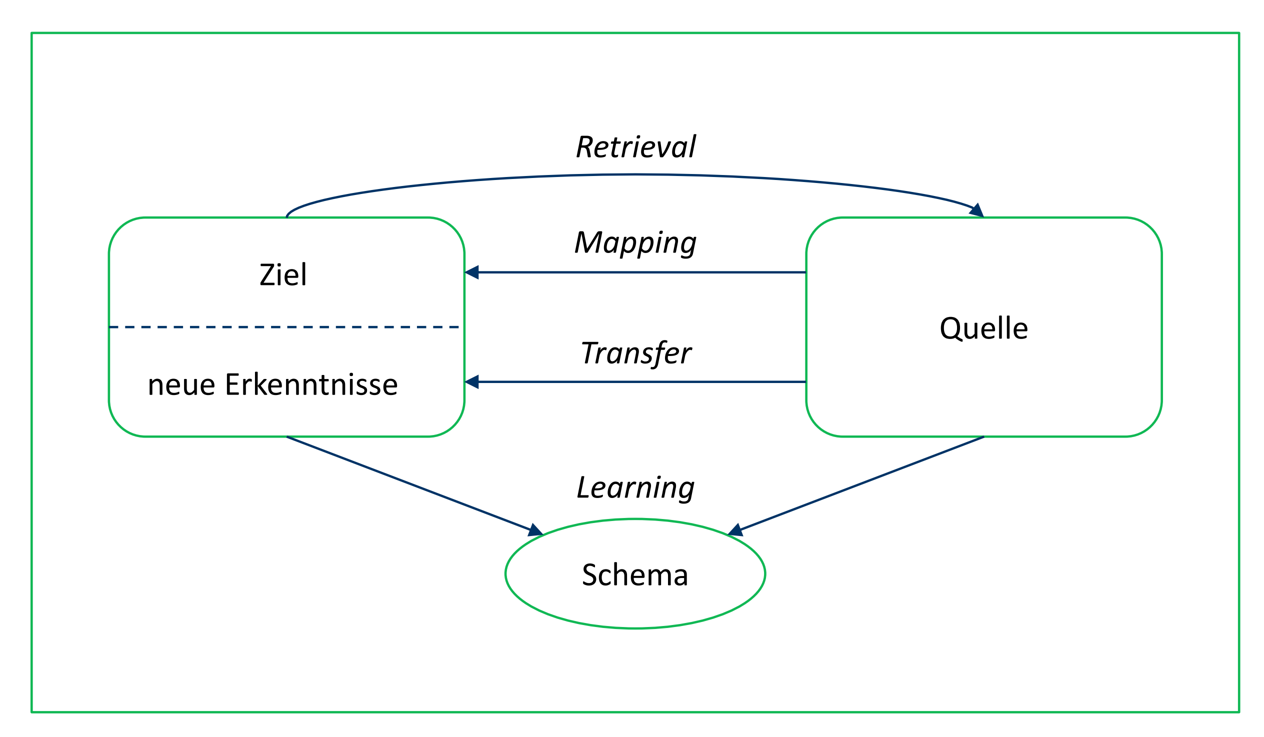


Abbildung 4: Der Analogieprozess (vgl. Holyoak 2007)

Es ist hilfreich, innovative Analogien bezüglich der Distanz zwischen dem Quell- und Zielobjekt der Analogie zu unterteilen. So wird eine Analogie als nah bezeichnet, wenn Quelle und Ziel der Analogie demselben Bereich angehören. Im Gegensatz dazu stammen Quelle und Ziel einer fernen Analogie aus verschiedenen Gebieten (Vosniadou 1989; Keane 1987; Gick und Holyoak 1980). Diese Unterteilung wurde im Rahmen von empirischen Untersuchungen bezüglich der Verwendung innovativer Analogien in der Produktentwicklung von Kalogerakis (2010) erweitert. Wie in Abbildung 5 dargestellt unterscheidet sie zwischen nahen Produktanalogien, fernen Produktanalogien und Nicht-Produktanalogien.

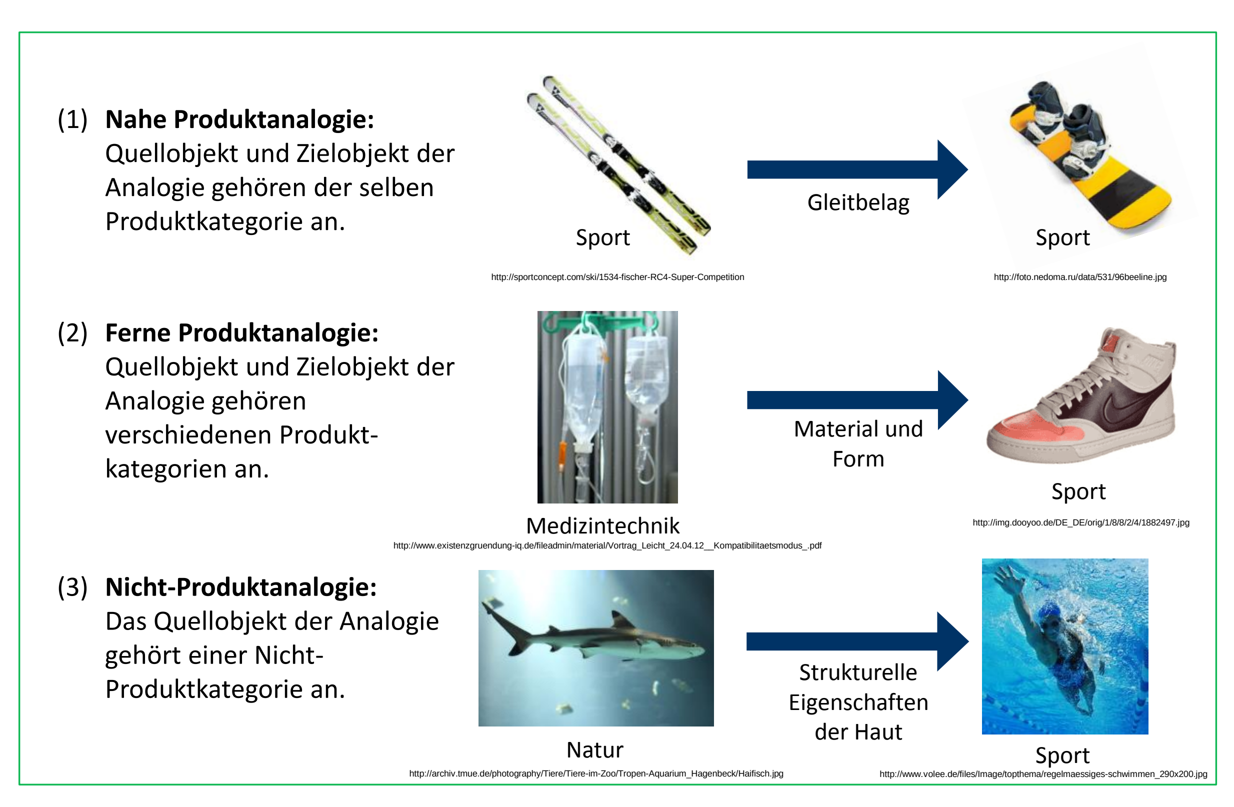


Abbildung 5: Verschiedene Typen von Analogiedistanzen (vgl. Kalogerakis 2010)

Bei einer nahen Produktanalogie findet der Wissenstransfer innerhalb einer Produktkategorie statt. Wenn beispielsweise der Gleitbelag von Skiern zur Entwicklung eines neuen Gleitbelags von Snowboards genutzt wird, so handelt es sich dabei um eine nahe Produktanalogie. Ein Beispiel für eine ferne Produktanalogie ist der Transfer von Material und Form von Infusionsbeuteln in die Polsterung eines neuartigen Basketballschuhs (Hargadon 2003). Bei einer fernen Produktanalogie gehören Quelle- und Zielobjekt der Analogie somit verschiedenen Produktkategorien an. Ein weiteres Beispiel für eine industrieübergreifende ferne Produktanalogie ist die Entwicklung des „iDrive“ von BMW. Um eine einhändige intuitive und interaktive Bedienung der Autoelektronik zu ermöglichen, wurde eine Touch-Sense-Technologie genutzt, die bereits bei Operationsrobotern im Einsatz war (Herstatt und Kalogerakis 2005). Nicht-Produktanalogien schließlich beinhalten Analogien zu Lösungsstrategien aus der Natur, sogenannte bionische Innovationen. In Abbildung 5 dargestellt ist die Übertragung struktureller Merkmale der Haifischhaut bei der Entwicklung eines neuen Schwimmanzugs (Herstatt und Kalogerakis 2005). Der Ameisenalgorithmus ist ein weiteres Beispiel für eine solche Übertragung von Wissen aus der Natur in die Industrie. So kann das Verhalten der Ameise bei der Futtersuche auf die Optimierung der Reiseroute eines Handelsvertreters (Travelling Salesman Problem) angewandt werden (Dorigo et al. 1996). Diese Lösung für

Optimierungsprobleme kann ebenso auf die Logistik übertragen werden (Hansmann 2006). Beispielhaft können Wegstrecken für Sammelgutverkehre oder die Verladereihenfolge von Schiffscontainern durch die Anwendung dieser innovativen Analogie optimiert werden.

Ferne Analogien führen eher zu neuen und kreativen Lösungen als nahen Analogien. Ihnen wird daher ein größeres Innovationspotential zugesprochen (Ward 1998; Perkins 1992). Dieser Zusammenhang wurde in empirischen Untersuchungen von Kalogerakis (2010) bestätigt. Die Ergebnisse ihrer qualitativen Studie deuten außerdem darauf hin, dass die Verwendung innovativer Analogien eine effiziente Problemlösung unterstützt. Insbesondere bei nahen Analogien, aber auch bei Analogien mittlerer Distanz kann die Entwicklungszeit erheblich reduziert werden – abhängig davon wie leicht analoge schon vorhandene Lösungselemente für die aktuelle Problemstellung angepasst werden können. Ebenso wird in einer Studie von Majchrzak et al. (2004) gezeigt, wie Entwicklungsteams, die unter starkem zeitlichen Druck mit begrenztem Budget hoch innovative Lösungen entwickeln müssen, innovative Analogien erfolgreich nutzen. Ein Effizienzeffekt innovativer Analogien ist naheliegend, da ein Analogietransfer im Kern immer die Verwendung bereits existierenden lösungsrelevanten Wissens beinhaltet.

Die Anwendung industrieübergreifender und bionischer Analogien kann ein Entwicklungsteam jedoch vor große Herausforderungen stellen: Erstens muss dem Entwicklungsteam Wissen aus einem passenden entfernten Bereich zur Verfügung stehen, zweitens muss die Relevanz dieses entfernten Wissens erkannt werden und drittens muss eine Lösung aus einem analogen Bereich im Team Akzeptanz finden. Ein systematischer Ansatz bei der Verwendung innovativer Analogien hilft, diese Barrieren zu überwinden. Abbildung 6 zeigt ein vierstufiges Modell, welches gewährleisten soll, dass auch ferne innovative Analogien gefunden werden und im Unternehmen verfügbares Wissen effizient genutzt wird.

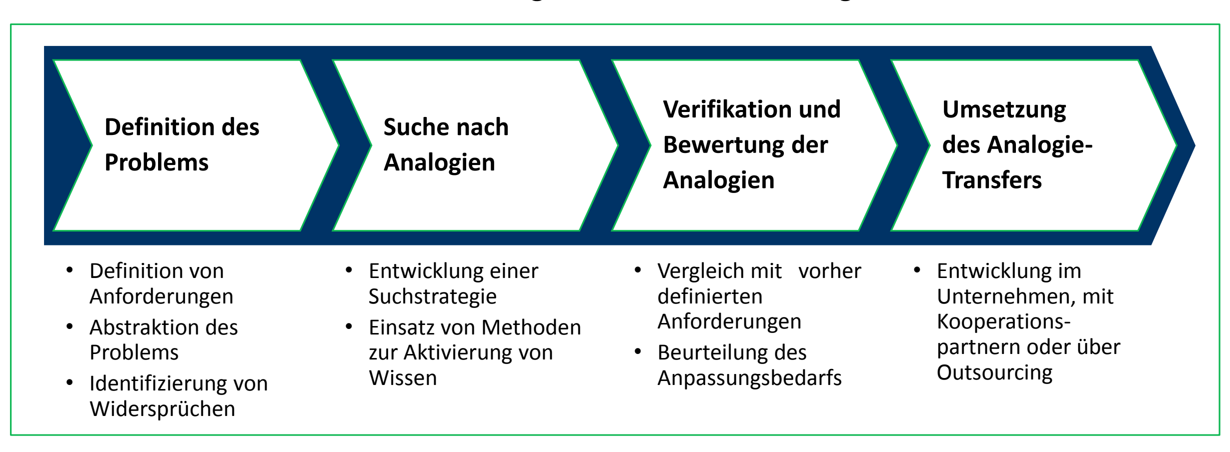


Abbildung 6: Systematischer Analogietransfer zur Innovation (vgl. Kalogerakis 2010)

In der ersten Phase besteht die Aufgabe darin, eine Definition des zu lösenden Problems zu erarbeiten. Dies beinhaltet die Identifikation von Anforderungen sowie eine Abstraktion der ursprünglichen Aufgabenstellung. Die Abstraktion hat für die Suche nach Analogien eine besondere Bedeutung. Indem das Problem auf Kernfunktionen und charakteristische Eigenschaften reduziert wird, entsteht die Möglichkeit, tiefe, strukturelle Analogien zu Lösungskonzepten aus anderen Bereichen zu entdecken. Je abstrakter die Definition des Problems, desto größer ist der analoge Lösungsraum (Kalogerakis 2010).

Bei der Suche nach Analogien kann erstens das Wissen des Entwicklungsteams aktiviert werden. Zweitens können gezielt externe Personen in den Suchprozess einbezogen werden und drittens stehen Medien als Wissensquelle zur Verfügung. In den Bereich der medienbasierten Suche fällt neben allgemeinen Internet-Recherchen die Verwendung TRIZ-basierter Software sowie bionischer Kataloge und Datenbanken.

TRIZ ist eine komplexe Methode zum systematischen Erfinden, die von dem russischen Ingenieur Altschuller entwickelt wurde. Nach der Auswertung von mehr als 40.000 Urheberscheinen und Patenten hat Altschuller grundlegende Prinzipien technischer Erfindungen identifiziert. Die TRIZ-Methode des technischen Widerspruchs, nutzt Analogien zwischen bereits analysierten Patenten und neuen Problemen (Orloff 2006; Terninko et al. 1998).

Im Forschungsgebiet der Bionik wurden Konstruktionskataloge mit Lösungsbeispielen aus der Natur zusammengestellt, um Ingenieuren den Zugriff auf biologisches Wissen zu erleichtern (Nachtigall 2005; Hill 2005). Bionische Kataloge sowie TRIZ haben somit ihren Ursprung in der Konstruktionslehre und sind nicht direkt auf Dienstleistungsinnovationen übertragbar. Im Bereich der Dienstleistungsinnovationen fehlen entsprechende Analogieansätze bisher.

1.1.2.4 Fazit zum Stand der Forschung

Zusammenfassend lässt sich zum Stand der Forschung festhalten, dass das Innovationsmanagement von Logistikdienstleistern bisher starke Defizite aufweist. Obwohl die Anforderungen an die Logistik ständig wachsen, ist der innovative Output der Logistik im Vergleich zu anderen Branchen sehr gering. Statt sich im Wettbewerb über Alleinstellungsmerkmale zu behaupten, orientieren sich insbesondere kleine und mittlere Logistikdienstleister stark am Branchentrend.

Innerhalb des Innovationsprozesses hat die frühe Phase der Ideengenerierung einen besonderen Stellenwert. Der angestrebte Neuheitsgrad des Ergebnisses wird hier entschieden und die meisten Kosten ergeben sich aus Entscheidungen, die in dieser Phase getroffen werden. Logistikdienstleistern wird bisher empfohlen, in dieser Phase auf allgemeine „Kreativitätsmethoden“ zurückzugreifen.
Um Logistikdienstleister in dieser wichtigen Phase des Innovationsprozesses zu unterstützen, bietet es sich an, den grundlegenden methodischen Ansatz innovativer Analogien aufzugreifen und für die Anwendung bei Logistikdienstleistern anzupassen. Im Bereich der Konstruktionslehre gibt es bereits spezielle Kataloge bzw. Software, die die Anwendung von Analogien unterstützt. Diese sind jedoch für Logistikdienstleister wenig brauchbar. Das Forschungsprojekt DIA.log setzt bei dieser Forschungslücke an, um die Innovationskraft und somit die Wettbewerbsfähigkeit von Logistikdienstleistern zu steigern.

1.2 Zielsetzung und angestrebte Forschungsergebnisse

Ziel des Projektes DIA.log ist es, die Anwendung innovativer Analogien auf die Logistik zu übertragen und an die Bedürfnisse von KMU anzupassen. So werden kleine und mittelständische Logistikunternehmen befähigt, schnell und effizient innovative Dienstleistungen oder für Dienstleistungen unterstützende Technik zu entwickeln. Die Ergebnisse des BVL-Arbeitskreises „Service-Innovationen in der Logistik“, werden so in der Phase der Ideengenerierung durch die Anwendung innovativer Analogien erweitert.
Da die Anwendung von fernen innovativen Analogien speziell die Entstehung von radikalen Innovationen ermöglicht, ist zu erwarten, dass die Verbreitung dieses methodischen Ansatzes in der Logistik zu großen Wettbewerbsvorteilen führen kann. Zusätzlich wird durch den Wissenstransfer aus anderen Bereichen bei dieser Methode auf bereits Bekanntes und Erprobtes zurückgegriffen und an logistische Probleme angepasst, wodurch eine Unsicherheitsreduktion für die Unternehmen zu erwarten ist.
Um Logistikdienstleister bei der Anwendung von innovativen Analogien zu unterstützen, werden logistische Problemstellungen über abstrakte Begriffe mit Lösungskonzepten aus analogen Bereichen verknüpft (siehe Abbildung 7). Dieses im Forschungsprojekt erstellte Netzwerk, welches von den Unternehmen erweitert werden kann, ermöglicht kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen, zu ihren speziellen Problemen schnell passende

analoge Bereiche zu finden. Insgesamt wird so ein effizientes Entwickeln von Innovationen und somit eine nachhaltige Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit erzielt.

Zur Vereinfachung der Anwendung für KMU werden die Projektergebnisse in einen webbasierten Demonstrator und einen Leitfaden übertragen und im Internet interessierten Unternehmen zur Verfügung gestellt.

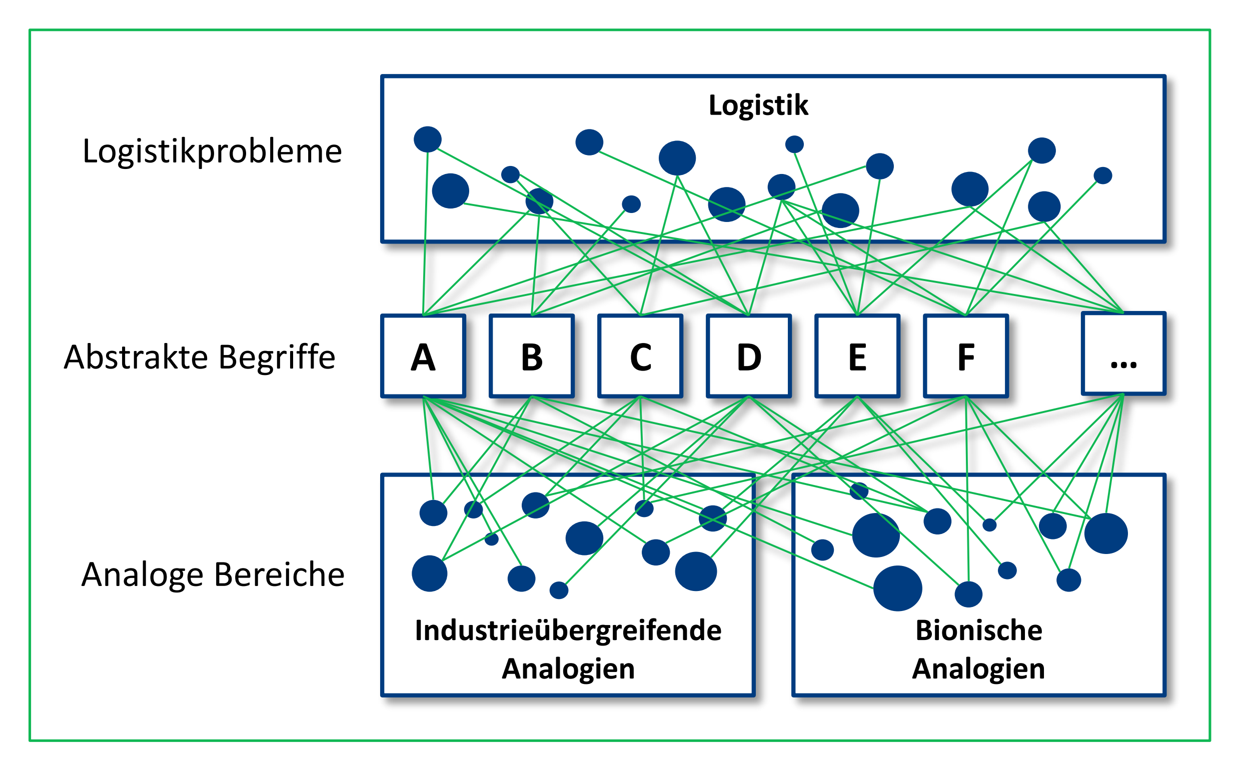


Abbildung 7: Vernetzung von analogen Bereichen und logistischen Problemen

2 Ergebnisse

Die dargestellten Forschungsziele wurden erreicht, indem das Vorgehen durch eine Aufgliederung in verschiedene Module (vgl. Abbildung 8) strukturiert wurde. Die Module sind wiederum in verschiedene Arbeitspakete (AP) unterteilt.

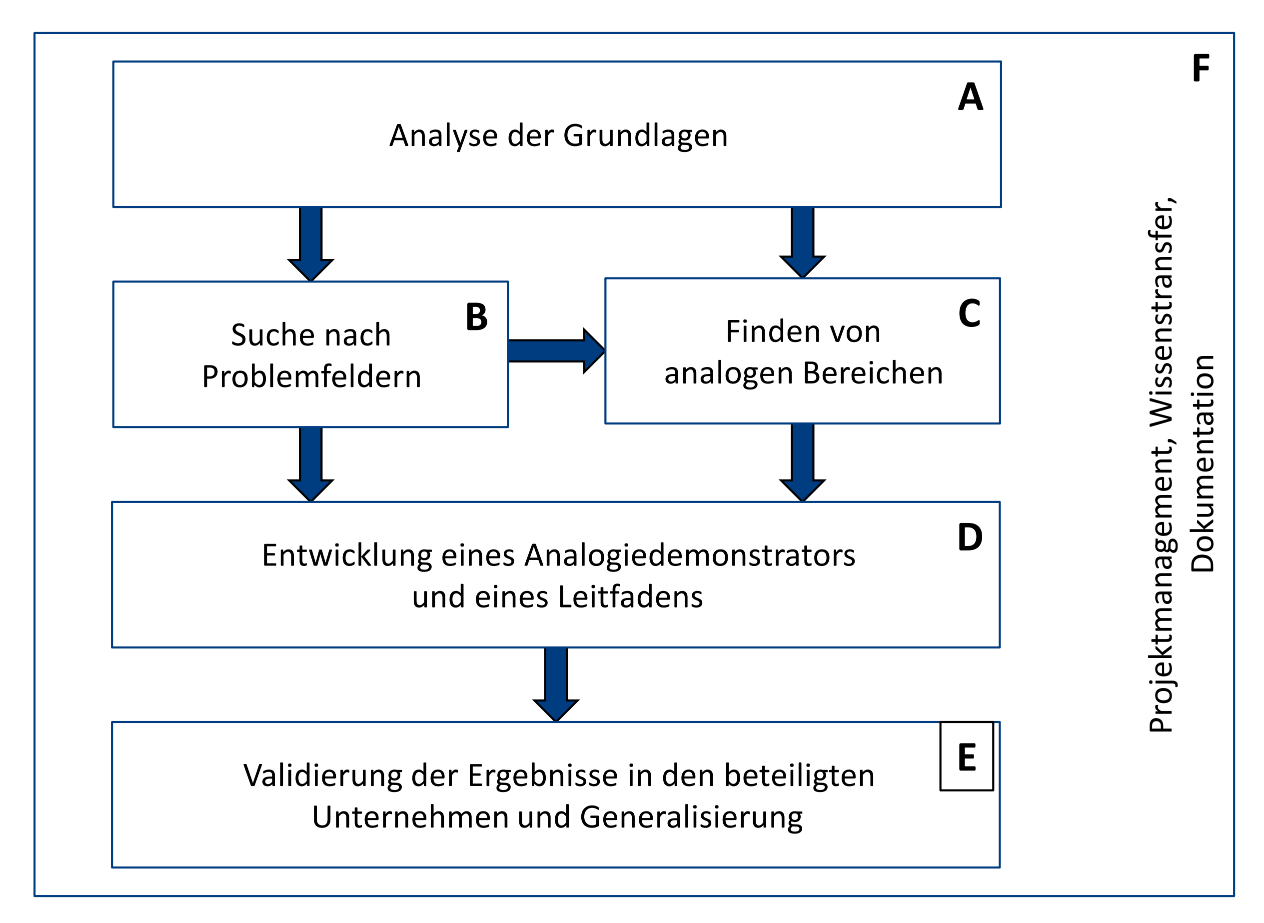


Abbildung 8: Module zur Erreichung des Forschungsziels

2.1 Projektbegleitender Ausschuss

Um eine hohe Praxistauglichkeit der Forschungsergebnisse sicher zu stellen, wurden wiederholt Workshops mit dem projektbegleitenden Ausschuss durchgeführt. Bereits seit der Antragsstellung begleitet der projektbegleitende Ausschuss das Forschungsprojekt. Er setzte sich aus acht Unternehmen (vgl. Anhang I) zusammen. Fünf der Unternehmen sind als KMU einzustufen. In den Workshops hatten die Unternehmensvertreter wiederholt die Möglichkeit die Forschungsergebnisse kritisch zu hinterfragen. Dabei konnten die Unternehmensver-

treter ihre jahrelange Erfahrung aus der Praxis im Rahmen des projektbegleitenden Ausschusses einbringen. Es konnte somit ein reger Austausch zwischen Praxis und Forschung sichergestellt werden. Insgesamt wurden vier projektbegleitende Ausschüsse durchgeführt.

2.2 Modul A: Grundlagenaufbereitung und Aufnahme der Praxisanforderungen

Als Grundlage für das Forschungsprojekt DIA.log wurde zunächst eine umfassende Recherche zu dem Thema Innovationsmanagement in der Logistik durchgeführt. Basis dieser Untersuchung bildete zum einen die aktuelle Literatur und zum anderen das Praxiswissen aus den Unternehmen des projektbegleitenden Ausschusses.
Ein weiterer Schwerpunkt dieses Moduls war die Entwicklung eines terminologischen Bezugsrahmens für das Projekt. Gespräche mit Unternehmen vor Projektstart haben gezeigt, dass in der Praxis keine einheitliche Abgrenzung von Begriffen wie z. B. Innovation und Innovationsmanagement existieren. Deshalb wurden im Rahmen des Moduls diese Begriffe für den weiteren Projektverlauf einheitlich mit den Industriepartnern definiert.
Ziel des Moduls war das Bilden einer Grundlage für die Einordnung der im Forschungsprojekt DIA.log entwickelten Ergebnisse in ein Innovationsmanagement für KMU der Logistik (Modul E). Des Weiteren wurde eine einheitliche Definition der für das Projekt relevanten Begrifflichkeiten für Wissenschaft und Praxis geschaffen.
Die Ergebnisse des Moduls A werden in den nachfolgenden Kapitel (2.2.1, 2.2.2 und 2.2.3) dargestellt.

2.2.1 AP A1: Sichtung und Recherche von Vorarbeiten über Innovationsmanagementsysteme in der Logistik

Die Aufbereitung der Literatur diente dazu, den in Kapitel 1.1.2 beschrieben Stand der Forschung im Bereich des Managements von Logistikinnovationen zu vertiefen und zu erweitern. Gleichzeitig diente dieses Arbeitspaket als Grundlage für die in AP A2 durchgeführten Experteninterviews zum Thema Innovation und Innovationsmanagement bei Logistikdienstleistern.
In der Literatur wird bisher kein allgemeingültiger, systematischer Prozess für die Entwicklung von Logistikinnovationen beschrieben (vgl. Klement 2007). Ein an die speziellen Anforderungen der Logistik angepasster Innovationsmanagementprozess lässt sich jedoch aus der

klassischen Produktentwicklung und den Modellen für die Generierung von Dienstleistungsinnovationen entwickeln (Gassmann und Gebauer 2013; Pfohl et al. 2007a; Bullinger und Schreiner 2006; Bruhn 2006). Demnach kann das von Pfohl (2007a) empfohlene 3-Phasenmodell mit Inhalten speziell für die Logistik ergänzt werden (siehe Abbildung 9).

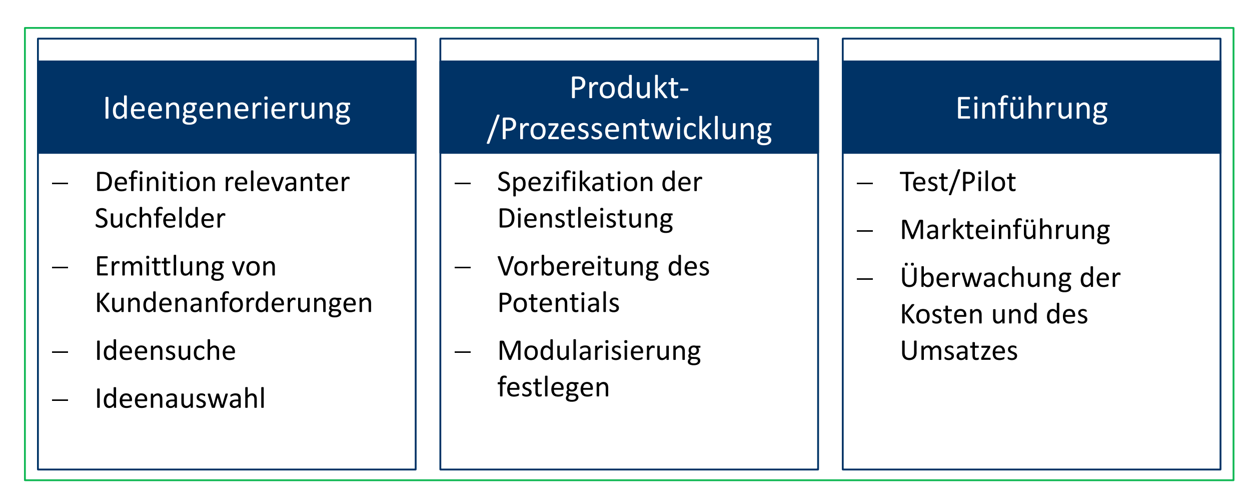


Abbildung 9: Phaseninhalte des Innovationsmanagementprozesses von Logistikdienstleistungen (vgl. Gassmann und Gebauer 2013; Pfohl et al. 2007a; Klement 2007; Wittmann et al. 2006; Bruhn 2006)

In der Phase der Ideengenerierung werden Ideen mit großem Marktpotential ermittelt (vgl. Gassmann und Gebauer 2013). Dazu sollte zu Beginn ein Suchfeld definiert werden und anschließend die Kundenanforderungen für die geplante Innovation ermittelt werden (vgl. Bullinger und Schreiner 2006). Der nächste Schritt in dieser Phase ist die Suche nach einer Vielzahl an möglichen Lösungsideen. Dabei ist die Quantität der Ideen entscheidender als die Qualität (vgl. Wittmann et al. 2006). Mit der qualitativen Bewertung der Ideen endet die Phase der Ideengenerierung, indem eine Ideenauswahl getroffen wird (vgl. Bullinger und Schreiner 2006).

Bei der Produkt-/Prozessentwicklung werden das Servicekonzept und die Servicestrategie festgelegt. Dazu muss eine Spezifikation der Dienstleistung stattfinden. Für eine ganzheitliche Entwicklung ist eine Betrachtung der drei Dimensionen einer Logistikdienstleistung (siehe Kapitel 1.1.2.2) notwendig (vgl. Bullinger und Schreiner 2006). Ein weiterer Schritt in dieser Phase ist die Vorbereitung des Potentials. Darunter wird die Auswahl und die Schulung von Mitarbeitern sowie die Anschaffung und die Anpassung von unterstützenden Systemen verstanden (vgl. Benkenstein und Stenglin 2006). Durch eine Modularisierung der Servicear-

chitektur können zum einen die Kosten gesenkt und die Dienstleistungsqualität erhöht werden. Zum anderen kann durch die Kombination einzelner Module eine hohe Variantenvielfalt erzeugt werden und somit individuelle Kundenwünsche kostengünstig und qualitativ hochwertig angeboten werden (vgl. Gassmann und Gebauer 2013; Bullinger und Schreiner 2006).

Der erste Schritt in der Einführungsphase beinhaltet einen Test/Pilot der Logistikdienstleistung. Dabei wird vor der eigentlichen Markteinführung die entwickelte Logistikdienstleistung z. B. mit ausgewählten Kunden getestet (vgl. Bruhn 2006). Erst nach erfolgreicher Absolvierung des Test/Piloten erfolgt die eigentliche Markteinführung. Da die Potentiale der Innovation durch den immateriellen Charakter einer Logistikdienstleistung nicht immer unmittelbar offenliegen, sollte dieser Schritt durch eine intensive Vermarktung und Schulungen unterstützt werden (vgl. Pfohl et al. 2007a). Anschließend ist eine Überwachung der Kosten und des Umsatzes sinnvoll, um evtl. unrentable Dienstleistungen anzupassen oder ganz aus dem Produktportfolio zu entfernen (vgl. Gassmann und Gebauer 2013).

Weiterhin ist es sinnvoll, verschiedene Innovationsarten, die für Logistikdienstleister eine Rolle spielen, detaillierter zu differenzieren (siehe Abbildung 10). Wie schon im Abschnitt Stand der Forschung erläutert, wird zwischen reaktiven und proaktiven Innovationen unterschieden. Bei Logistikdienstleistern ist es weit verbreitet, reaktiv auf Kundenwünsche Innovationen zu entwickeln. Dies bringt jedoch erhebliche Nachteile mit sich, da diese Innovationen oft unter hohem Zeitdruck entstehen und schwer zu managen sind (Wagner und Busse 2008). Außerdem hat Wallenburg (2009) empirisch nachgewiesen, dass proaktive Kostenverbesserungen sowie proaktive Leistungsverbesserungen von Logistikdienstleistern eine stark positive Wirkung auf die Kundenloyalität haben. Eine Effizienzverbesserung mittels Kostenreduzierung wirkt hauptsächlich bei einfachen Dienstleistungen innerhalb kurzer Vertragsbindungen. Sobald die Dienstleistungen an Komplexität zunehmen und längere Vertragsbindungen eine Rolle spielen, steigt die Bedeutung von proaktiven Leistungsverbesserungen für die Kundenbindung (vgl. Wallenburg 2009). Dies zeigt nochmal wie wichtig es ist, an dieser Stelle das Innovationsmanagement von Logistikdienstleistern zu verbessern, sowie den Unternehmen insbesondere Hilfestellung in der Phase der Ideengenerierung anzubieten.

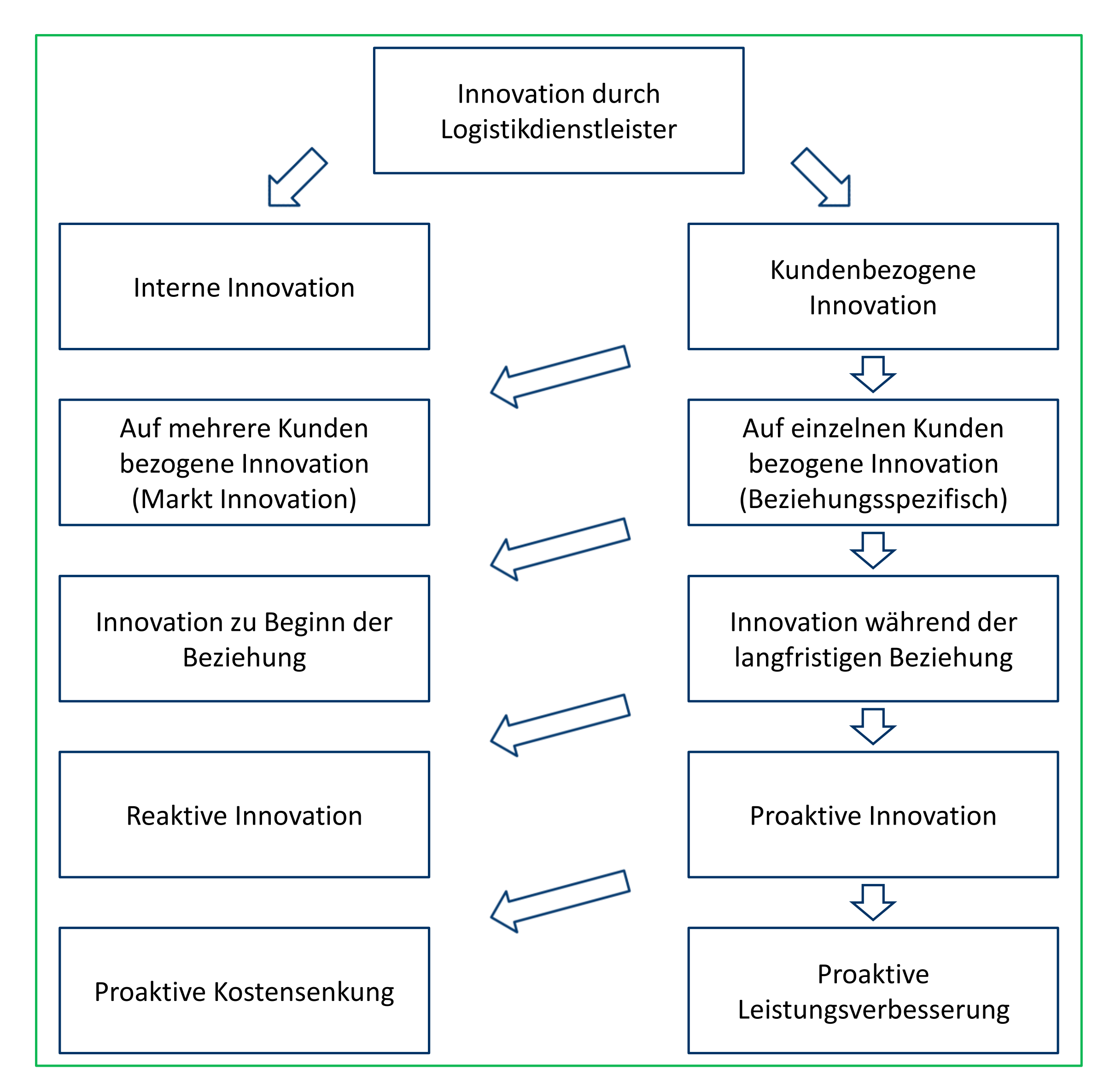


Abbildung 10: Einteilung von Logistikinnovationen (vgl. Wallenburg 2009)

2.2.2 AP A2: Experteninterviews mit Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses zur Klärung des Verständnisses von Innovationen und Innovationsmanagementsystemen in der Praxis

In diesem Arbeitspaket wurden Expertengespräche für einen Praxisabgleich der Begriffe Innovation und Innovationsmanagement durchgeführt. Weiterhin wurde ein Workshop zu den Anforderungen von KMU an ein Innovationsmanagement bzw. eine Methode zur Entwicklung von innovativen Logistikideen veranstaltet. Im Folgenden wird zuerst auf die Expertenbefragung eingegangen und anschließend werden die Ergebnisse aus dem Workshop vorgestellt.

2.2.2.1 Expertengespräche

Parallel zur Recherche zum Thema Innovationsmanagementprozesse in der Logistik fanden Experteninterviews statt. Inhalt dieser Experteninterviews war es, das Verständnis der Begriffe Innovation und Innovationsmanagement in der Praxis zu klären. Für die Interviews wurden Unternehmen aus dem Straßengüterverkehr befragt. Bei der Literaturrecherche (Kapitel 1.1.2.2 und 2.2.1) hat sich ergeben, dass Logistikdienstleister und insbesondere KMU nicht sonderlich innovativ sind und auch keine Standardprozesse bei der Entwicklung von Innovationen etabliert haben. Aufbauend auf dieser Erkenntnis wurden in den Experteninterviews neben den KMU auch große Logistikdienstleister befragt (3 KMU und 3 große Unternehmen). Insgesamt wurden in den sechs Unternehmen 12 Experten (siehe Anhang II) zu folgenden zwei Leitfragen interviewt:

- Welche für den Kunden sichtbare Innovationen Ihres Kerngeschäftes haben Sie in den letzten drei Jahren umgesetzt und wie sind Sie dabei vorgegangen?
- Betreiben Sie ein Innovationsmanagementsystem?

Das Ergebnis der Expertengespräche ist, dass die meisten Unternehmen kein oder nur sehr geringes methodisches Wissen besitzen und deshalb Innovationen häufig unstrukturiert oder durch Zufall entstehen. Die befragten großen Unternehmen haben meist einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess etabliert, wodurch sie mit kleinen Anpassungen inkrementelle Innovationen erzeugen. Ausgelöst werden die Innovationen oft durch den Kunden oder durch die Adaption von Trends in der Branche. Durch die starke Ressourcenbegrenzung, besonders bei KMU, liegt die Innovationsverantwortung in der Regel in den einzelnen Fachabteilungen und ein Austesten von Innovationen ist auf Grund des fehlenden Budgets nicht möglich. Somit wird Wachstum und Profitabilität in der Logistik bisher hauptsächlich über eine Steigerung der Effizienz erreicht. Die Experteninterviews haben demnach die Ergebnisse aus der Literaturrecherche bestätigt.

2.2.2.2 Workshop zu den Anforderungen

Aufbauend auf den Ergebnissen aus den Interviews wurde ein Workshop zur Ermittlung der Anforderungen von KMU an ein Innovationsmanagement und insbesondere eine Methode

zur Generierung von innovativen Logistiklösungen durchgeführt. Dazu wurden die Teilnehmer zu Beginn des Workshops kurz in das Thema Innovation und Innovationsmanagement eingeführt. Anschließend schrieben die Teilnehmer ihre Anforderungen auf Karteikarten. Diese wurden auf einer Metaplanwand für alle Teilnehmer sichtbar gruppiert und abschließend diskutiert (siehe Abbildung 11). Dabei konnten die Anforderungen in folgende Oberbegriffe eingeteilt werden:

-
- Rahmenbedingungen
- Organisation
- Durchführung
- Controlling

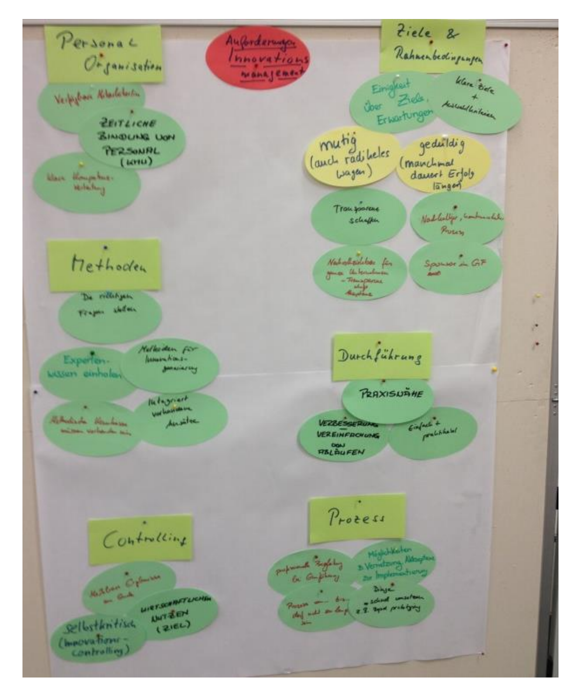


Abbildung 11: Anforderungen an ein Innovationsmanagement für die Logistik

Für die Entwicklung von Innovationen müssen besondere Rahmenbedingungen im Unternehmen vorhanden sein. Dazu gehört zum einen die Unterstützung der Geschäftsleitung bei einem Innovationsvorhaben. Zum anderen sollte ausreichend Transparenz in den Prozessen hergestellt werden, damit Innovationen effizient erzeugt werden können. Ebenfalls sind klare Zielvorgaben entscheidend für eine schnelle und ressourcenschonende Entwicklung.

Außerdem muss die Organisation Innovationen zulassen, indem Mitarbeiter für Innovationsprojekte bereitgestellt werden. Zusätzlich sollten die Kompetenzen in der Organisationsstruktur klar definiert sein.

Für die Durchführung eines Innovationsmanagementprozesses ist es hilfreich, wenn die benötigten Methoden einfach und praktikabel sind, damit sie schnell und ohne großen Aufwand eingesetzt werden können. Gegebenenfalls bestehende methodische Defizite sollten schnell zu beheben sein. Die Teilnehmer des Workshops wünschten sich eine professionelle Begleitung für den Aufbau von Innovationsmanagementprozessen sowie bei der Durchführung erster größerer Innovationsprojekte, damit sie auf externe Erfahrung und Wissen bei der Anwendung der Methoden zurückgreifen können.

Weitere Anforderungen konnten unter dem Überbegriff Controlling zusammengefasst werden. So sollte das Ergebnis einer Innovation messbar sein und auch der wirtschaftliche Nutzen sollte berechnet werden, um den Erfolg gegenüber dem Aufwand einer Innovation bewerten zu können.

Diese ermittelten Anforderungen an ein Innovationsmanagement und Methoden für die Generierung von radikalen Lösungsideen in der Logistik bilden die Grundlage für die spätere Aufbereitung der erzielten Ergebnisse, insbesondere für KMU der Logistik.

2.2.3 Begrifflichkeiten des Forschungsprojekts DIA.log

Um Missverständnisse in der Kommunikation im Rahmen des Forschungsvorhabens DIA.log zu vermeiden, war es notwendig ein einheitliches Verständnis der für das Projekt relevanten Begriffe zu erzeugen. Aus diesem Grund wurden die wesentlichen Begrifflichkeiten in dem ersten Workshop mit Industrievertretern des projektbegleitenden Ausschusses vorgestellt und definiert. Eine Auflistung der relevanten Begriffe ist in Tabelle 1 abgebildet.

Begriff	Definition im Rahmen des Projekts DIA.log
Innovation	Innovationen sind jegliche eingeführte Neuerungen, die für das betreffende Unternehmen und/oder den Markt in Form neuartiger Prozesse, physischer Produkte oder Dienstleistungen umgesetzt werden.
Innovationsmanagement	Das Innovationsmanagement ist verantwortlich für die Steuerung des Innovationsprozesses anhand definierter Aufgaben, Verantwortlichkeiten und der Zuteilung von Ressourcen mit dem Ziel der Schaffung dauerhafter Wettbewerbsvorteile.
Analogie	Eine Analogie zwischen zwei Objekten existiert, wenn sich diese in bestimmten Aspekten ähneln, z.B. hinsichtlich Aussehen, Funktionen oder Strukturen, und sich gleichzeitig in anderen Punkten unterscheiden.
Nahe Analogie	Quellobjekt und Zielobjekt der Analogie stammen aus derselben Branche.
Industrieübergreifende	Quellobjekt und Zielobjekt der Analogie stammen aus ver-

Analogie	schiedenen Branchen.
Bionische Analogie	Das Quellobjekt der Analogie stammt aus der Natur.

Tabelle 1: Definitionen von relevanten Begriffen zum einheitlichen Verständnis im Forschungsprojekt

2.3 Modul B: Ermittlung von typischen Problemfeldern in der Logistik

In dem Modul B wurden logistische Problemfelder identifiziert, zu deren Lösung Innovationen einen Beitrag leisten können. Zu diesem Zweck wurden semi-strukturierte Interviews durchgeführt, um logistische Bereiche mit Innovationsbedarf zu ermitteln. Diese zeichnen sich durch ihre offene Frageweise aus und eigenen sich besonders, um möglichst vielfältige Informationen und Meinungen zu komplexen Fragestellungen zu sammeln (vgl. Blumberg et al. 2011; Charmaz 2006). Als Vorbereitung für diese Interviews wurde zunächst ein Interviewleitfaden entwickelt. Durch die anschließende Auswertung entstand ein Katalog von Problemstellungen in der Logistik.

2.3.1 AP B1: Erstellung eines Interviewleitfadens

Zur Strukturierung der Interviews wurde ein semi-strukturierter Interviewleitfaden erstellt (siehe Anhang III). Der Fragebogen gliederte sich in eine einleitende Frage zum Dienstleistungsportfolio und dem zukünftigen Innovationsbedarf der jeweiligen Unternehmen.
Die einleitende Frage zum Dienstleistungsportfolio der jeweiligen Unternehmen diente zur Festlegung von Interviewschwerpunkten im zweiten Teil und um das Unternehmen besser einordnen zu können.
Der Fragenteil zum zukünftigen Innovationsbedarf in den Unternehmen wurde in folgende Themenschwerpunkte unterteilt:

- Dienstleistungsqualität
- Transport
- Umschlag
- Lager
- Kundenkontakt

Dabei wurde jeweils auf den Verbesserungsbedarf in den Prozessen und auch auf die technische Unterstützung dieser Prozesse eingegangen. Abschließend wurden die Teilnehmer nach

den größten Herausforderungen für ihr Unternehmen und die Logistik allgemein in den nächsten drei Jahren und im Zeithorizont von 10-20 Jahren gefragt. Aufgrund des unterschiedlichen Dienstleistungsportfolios der befragten Unternehmen konnten einige Interviewpartner nicht zu allen Themengebieten Auskunft geben. Deshalb wurden die diskutierten Fragestellungen im Rahmen der semi-strukturierten Interviews für die jeweiligen Gesprächspartner angepasst.

2.3.2 AP B2: Durchführung von leitfadengestützten Experteninterviews mit Logistikdienstleistern

Zur Durchführung der Interviews wurden Logistikdienstleister angesprochen, deren Kernkompetenz im Bereich Straßentransport liegt, um eine Vergleichbarkeit der Interviews zu erreichen. Insgesamt hatten sich sechs Unternehmen bereiterklärt an der Befragung teilzunehmen. Schließlich konnten mit 12 Personen Interviews durchgeführt werde (siehe Tabelle 2). Obwohl das Projekt hauptsächlich KMU anspricht, wurden auch größere Logistikdienstleister befragt. Diese Maßnahme war notwendig, um ein möglichst großes und umfassendes Spektrum an logistischen Problembereichen zu identifizieren.
Zur Sicherstellung der akkuraten Wiedergabe der Aussage der Interviewpartner wurden alle Interviews aufgenommen. Anschließend wurden die Gespräche von einem Projektmitarbeiter transkribiert.

	KMU	**Kernkompetenzen**			**Position**
		Transport	Umschlag	Lager	
Unternehmen A	X	X	X	X	Geschäftsführer
Unternehmen B	X	X			Geschäftsführer, Gesellschafter
Unternehmen C		X	X	X	Geschäftsführer, Logistikleiter, Leiter Logistiksystem und Infrastruktur, Versandleiter
Unternehmen D		X	X	X	Vice President Vertical Management & Innovation, National Manager

Unternehmen E		X		Abteilungsleiterin Strategie Management
Unternehmen F	X	X	X	Geschäftsführer

Tabelle 2: Interviewpartner für logistische Problembereiche

2.3.3 AP B3: Auswertung der Experteninterviews

Die Auswertung der Experteninterviews erfolgte mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse (vgl. Mayring 2010; Mayring und Gläser-Zikuda 2008; Mayring 2002). Dazu wurden die transkribierten Interviews in eine Textanalysesoftware überführt. Anschließend wurden die Interviewteile bestimmten Kategorien zugeordnet (Kodierung). Durch die Kodierung konnten die logistischen Probleme identifiziert und zusammengefasst werden.

2.3.4 AP B4: Identifikation und Klassifizierung der Problemfelder der Logistik

In den Interviews wurden insgesamt 168 Stellen kodiert, die wiederum zu 56 Problemen zusammengefasst werden konnten. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden den 56 identifizierten Problemen der Logistik noch 11 Überbegriffe (siehe Tabelle 3) zugeordnet.

Problemfeld	Zugeordnete Probleme
Einsatzplanung und Disposition	Flexibilität bei Marktschwankungen
	Geringe Transparenz
	Routenplanung
	Vermeiden von Leerfahren
Finanzen	Hohe Beschaffungskosten
	Hohe Energiekosten
	Schlechte Zahlungsmoral
	Starker Preiskampf
Kundenbetreuung	Beschwerdemanagement
	Erreichbarkeit des Kunden bei Problemen verbessern
	Image
	Individuallogistik

Problemfeld	Zugeordnete Probleme
	Kein fester Ansprechpartner für den Kunden
	Kundenanreiz schaffen für die Nutzung vorhandener Schnittstellen
	Rückfrachten
	Starke Kundenbindung an einzelne Mitarbeiter
Lager	Kapazitätsprobleme
	Lager über mehrere Standorte verteilt
	Nachfrageschwankungen bei Artikel
	Suche nach Artikeln
	Temperatur des Lagers
Ökologische Verbesserung	Alternative Kraftstoffe
	Anreize zur Umsetzung ökologischer Innovationen schaffen
	Planung der Fahrstrecken nach kraftstoffsparenden Kriterien
Personal	Mangel an qualifiziertem Personal
	Menschliches Versagen
	Schwierigkeiten bei der Mitarbeitermotivation
Prozessüberwachung	Echtzeit-Sendungsverfolgung
	Hoher Aufwand für eine Prozessüberwachung
	Störungsmeldung und Dokumentation
Schnittstellenprobleme	Echtzeit-Störungsmeldung
	Uneinheitliche Lieferscheine und Frachtdokumente
	Fehlende Motivation bei der Nutzung vorhandener Schnittstellen
	Fehlerhafte Übertragung
	Mehrfacheingaben
	Sprachprobleme
	Vereinfachung bei der Erfassung von Auftragsdaten
Transport	Ausnahmegenehmigungen
	Infrastruktur
	Kleine Versandeinheiten
	Ladungsdiebstahl
	Ladungssicherung

Problemfeld	Zugeordnete Probleme
	Lenk- und Rastzeiten
	Sicherheit
	Temperatur des Transports
	Unfallvermeidung
	Vermeidung von Fehlmengen
	Zuverlässige Ankunftszeiten
Transportträger	Einhaltung von Gewichtsobergrenzen
	Größere Transporteinheiten
	Rückführung von Ladungsträgern/Palettentausch
	Skalierung von Transporteinheiten
Verpackung und Kommissionierung	Kleine Versandeinheiten
	Manuelle Arbeitsschritte
	Optimierung der Zusammenstellung von Ladeeinheiten
	Transportfreundliche Verpackungsdesigns

Tabelle 3: Identifizierte Probleme der Logistik

Zur Verifizierung der Bedeutung der ermittelten Probleme der Logistik, wurde noch eine schriftliche Befragung von Logistikdienstleistungsunternehmen durchgeführt (siehe Anhang IV). Es wurden sämtliche Mitglieder einer mittelständischen Logistikkooperation sowie einer Speditionskooperation als primäre Teilnehmer direkt eingeladen, in einem weiteren Anschreiben wurde über den Newsletter der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e. V. auf die Befragung aufmerksam gemacht.

Es gingen 22 vollständige Antworten ein, wobei 21 Personen als Führungskräfte charakterisiert werden konnten (Geschäftsführer, Handlungsbevollmächtigte und Prokuristen sowie Abteilungsleiter). Der Großteil der Stichprobe kann als kleine oder mittelständische Unternehmen klassifiziert werden. Die Ergebnisse der Befragung haben die Relevanz der in Tabelle 3 aufgeführten Probleme der Logistik bestätigt.

Für ein einheitliches Verständnis im Projektverlauf wurden die einzelnen logistischen Probleme ausformuliert (siehe Anhang V). So entstand ein Katalog an definierten Problemstellungen. Dieser Katalog stellt die Basis für die im Modul C durchgeführte Identifikation analoger Bereiche dar.

2.4 Modul C: Ermittlung von analogen Bereichen für logistische Problemfelder

In diesem Projektabschnitt wurden analoge Bereiche für die in Modul B ermittelten Probleme in der Logistik gesucht. Im ersten Arbeitspaket des Moduls fand eine Abstraktion der Probleme statt. Nach der Abstraktion der Probleme begann die Suche nach Analogien. Dabei wurde eine personen- und medienbasierte Suchstrategie angewandt. Als letzter Schritt in diesem Modul wurden gefundene Analogiebereiche strukturiert und mit den Problemen der Logistik verknüpft. Dadurch entstand ein Katalog mit analogen Lösungsbereichen für jedes der identifizierten Probleme.

2.4.1 AP C1: Abstraktion der Problemfelder

Für eine Suche nach analogen Bereichen ist eine Abstraktion des ursprünglichen Problems notwendig. Erst durch die Reduktion des Problems auf seine Kernfunktionen bzw. seine charakteristischen Eigenschaften wird die Basis für Analogieschlüsse zu entfernten Bereichen gelegt (vgl. Eversheim et al. 2003; Hill 2005; Perkins 1992). Für die Abstraktion wurden die progressive Abstraktion und die KJ-Methode angewendet.
Bei der progressiven Abstraktion wird durch eine Veränderung der Perspektive eine Entfernung vom ursprünglichen Problem erreicht (vgl. Schlicksupp 2004, 1999). Ziel ist es, durch eine schrittweise Erhöhung der Abstraktion wesentliche Aspekte von unwesentlichen zu trennen und somit neue Lösungsansätze zu finden. Die Kernfrage des Problems wird durch die Frage erreicht: „Worum geht es eigentlich?“ (vgl. Kuhn 2008; Schlicksupp 2004).
Bei der KJ-Methode werden im ersten Schritt jegliche Informationen zu dem Problem auf Karteikarten (idealerweise 100 – 200 Karten) festgehalten (vgl. Koschnick 1995). Im Anschluss daran werden diese nach thematischen Zusammenhängen gruppiert und es wird jeweils ein Oberbegriff festgelegt. Im nächsten Schritt werden dann Oberbegriffe für die zuvor identifizierten Oberbegriffe gebildet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis ein ausreichendes Abstraktionsniveau erreicht worden ist (vgl. Schlicksupp 2004, 1999).
Diese beiden Methoden wurden in mehreren Workshops durchgeführt. Dabei entstand eine Liste an 84 abstrakten Begriffen (siehe Anhang VI), die mit einem oder mehreren der logistischen Problemen in Beziehung stehen. Beispielsweise wurden für das logistische Problem der beschränkten Lagerkapazitäten folgende abstrakten Begriffe zugeordnet:

- Allokation
- Flexibilität
- Konsolidierung
- Minimierung
- Raumausnutzung
- Reduzierung
- Selektion
- Suchen
- Verteilung
- Zuordnung

Gleichzeitig konnte z. B. der Begriff Raumausnutzung dem Logistikproblem „Skalierung von Transporteinheiten“ oder „Vermeiden von Leerfahrten“ durch die Experten zugeordnet werden. Somit entstand ein umfassender Katalog an abstrakten Begriffen, mit denen analoge Bereiche in den nächsten beiden Arbeitspaketen gesucht werden konnten.

2.4.2 AP C2: Personenbasierte Analogiesuche

Ausgehend von den abstrakten Begriffen in AP C1 wurde nun in diesem und dem darauf folgenden AP C3 nach analogen Bereichen gesucht. Die abstrakten Begriffe stellen eine erste Loslösung von dem ursprünglichen Logistikproblem dar und bieten somit ein Sprungbrett für die Identifikation von Analogien. Durch den Schritt der Abstraktion wurde die Wahrscheinlichkeit erhöht, analoge Bereiche mit einer höheren Distanz zu den Problemen der Logistik zu finden. Dies wiederum fördert die Entstehung von radikalen Innovationen.

Bei der personenbasierten Analogiesuche wurden mehrere heterogene Teams zusammengestellt. Um dies zu gewährleisten wurden neben Mitgliedern des projektbegleitenden Ausschusses auch fachfremde Experten in die Suche mit einbezogen. Das methodische Rahmengerüst bildeten sowohl Kreativworkshops mit visuellen Stimuli als auch die Integration von externen Experten.

In den Kreativworkshops mit visuellen Stimuli wurden die Teilnehmer mit Bildern aus der Natur und der Industrie konfrontiert. Dabei hatten sie die Aufgabe Analogien in diesen Bereichen zu den abstrakten Begriffen zu finden.

Neben den Workshops wurden auch noch Gespräche mit Experten aus anderen Fachbereichen geführt. Dabei wurden die Experten mit den abstrakten Begriffen konfrontiert und verwiesen im Anschluss auf Bereiche, in denen diese Fragestellung von Bedeutung ist. Dadurch wurden noch weitere ferne Analogien identifiziert.

2.4.3 AP C3: Medienbasierte Analogiesuche

Als ergänzende Herangehensweise zur personenbasierten Suche wurden verschiedene Medien für das Finden von Analogien eingesetzt. Durch eine ausgiebige Recherche im Internet sowie in Katalogen und Datenbanken, welche technische und biologische Lösungen beschreiben, wurden weitere Analogiebereiche zur Logistik gefunden. Für eine Erweiterung des Suchfeldes wurden Synonyme zu den abstrakten Begriffen verwendet. Ein ähnlicher Effekt konnte durch den Gebrauch von englischen Suchbegriffen erreicht werden. Zur schnellen und zielgerichteten Suche wurde der Suchumfang durch logische Verknüpfungen (Boolesche Operatoren) eingegrenzt.

2.4.4 AP C4: Zuordnung von analogen Bereichen zu den Problemfeldern der Logistik

Abschließend wurden die Erkenntnisse aus der personen- und medienbasierten Analogiesuche in einem internen Workshop konsolidiert und ausgewertet. Dabei entstand eine Liste von 188 analogen Bereichen (siehe Anhang VII). Diese wurden gemeinsam mit Experten den abstrakten Begriffen zugeordnet und somit ein umfassendes Netzwerk gebildet. In diesem Netzwerk sind die in Modul B ermittelten logistischen Probleme über die abstrakten Begriffe mit Analogien aus unterschiedlichen Bereichen in der Natur und Industrie verknüpft. Ein Beispiel für eine solche Verknüpfung ist die Analogie zu den Saugnäpfen des Tintenfisches. Diese ist mit folgenden abstrakten Begriffen verknüpft:

- Sicherung
- Stabilität
- Vermeiden von Umfallen
- Vermeiden von Verrutschen

Der abstrakte Begriff „Sicherung“ ist wiederum mit den Problemen Ladungssicherung, Ladungsdiebstahl, Unfallvermeidung und Vermeiden von Fehlmengen vernetzt. So konnte ein umfassendes Analogienetzwerk aufgebaut werden, welches Logistikdienstleistern gezielt Impulse für Innovationen in ihrer Branche liefert.

2.5 Modul D: Umsetzung der Ergebnisse in einen Analogiedemonstrator und einen -leitfaden

Zur Unterstützung der Anwendung von Analogien speziell für KMU der Logistik wurden die Forschungsergebnisse aus Modul B und C in einen webbasierten Analogiedemonstrator übertragen. Um die Anwendung und Bildung von Analogien sowie den webbasierten Demonstrator (Abbildung 12) zu erklären, wurde ein Benutzerhandbuch (Leitfaden, Abbildung 13) erstellt.

2.5.1 AP D1: Entwicklung eines webbasierten Analogiedemonstrators für KMU in der Logistik

Zur Vereinfachung der Anwendung von Analogien für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) der Logistik wurden die Projektergebnisse in einen Demonstrator (http://dialog.logu.tuhh.de, siehe Abbildung 12) übertragen. Um eine möglichst hohe Verbreitung des Demonstrators auch in KMU zu gewährleisten, wurde der Demonstrator webbasiert umgesetzt. Eine intuitive Bedienung des Demonstrators wird durch die graphische Unterstützung aller Programmschritte ermöglicht. Eine problemlose Bedienung ohne weitere IT-Kenntnisse ist somit gewährleistet. Im webbasierten Demonstrator werden folgende sechs Schritte bei der Suche nach innovativen Lösungsideen für logistische Probleme durchlaufen:

1. Schritt: Problem identifizieren
2. Schritt: Ursachenanalyse
3. Schritt: Abstraktion des Problems
4. Schritt: Analoge Bereiche identifizieren
5. Schritt: Auswahl einer geeigneten Analogie
6. Schritt: Übertragung und Umsetzung der ausgewählten Analogie

Zu jedem Schritt der Analogiesuche finden Sie im Demonstrator eine Seite mit kurzen Erklärungen. Darunter befindet sich immer eine blaue Box mit einer Arbeitsanweisung. Beispiele werden in einer grauen Box unterhalb der Arbeitsanweisung dargestellt.



Abbildung 12: Startbildschirm DIA.log Demonstrator

Da das erzeugte Analogienetzwerk keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, ist der Demonstrator erweiterbar. So können auch nach dem Ende des Projekts von KMU gefundene Analogien zu Logistikproblemen ohne großen Aufwand hinzugefügt werden. Dies hat den Vorteil, dass der im Internet zugängliche Analogiedemonstrator durch die Nutzer selbst erweitert und aktuell gehalten werden kann. Somit ist im Projekt DIA.log ein flexibel anwendbares und einfach zu benutzendes Werkzeug für KMU entstanden, mit dem diese schnell zu analogen Lösungsbereichen für Probleme in der Logistik gelangen können.

2.5.2 AP D2: Erstellung eines Leitfadens für die Anwendung von Analogien in der Logistik

Um die Anwendung und Bildung von Analogien sowie den webbasierten Demonstrator zu erklären, wurde ein Benutzerhandbuch (Leitfaden, siehe Anhang VIII) erstellt. Darin wird die Benutzung der Anwendung von Analogien zur Generierung von innovativen Lösungsideen in der Logistik detailliert beschrieben. Dabei werden zu jedem Schritt grundsätzliche Vorgehensweisen erläutert und anhand von Beispielen konkretisiert.

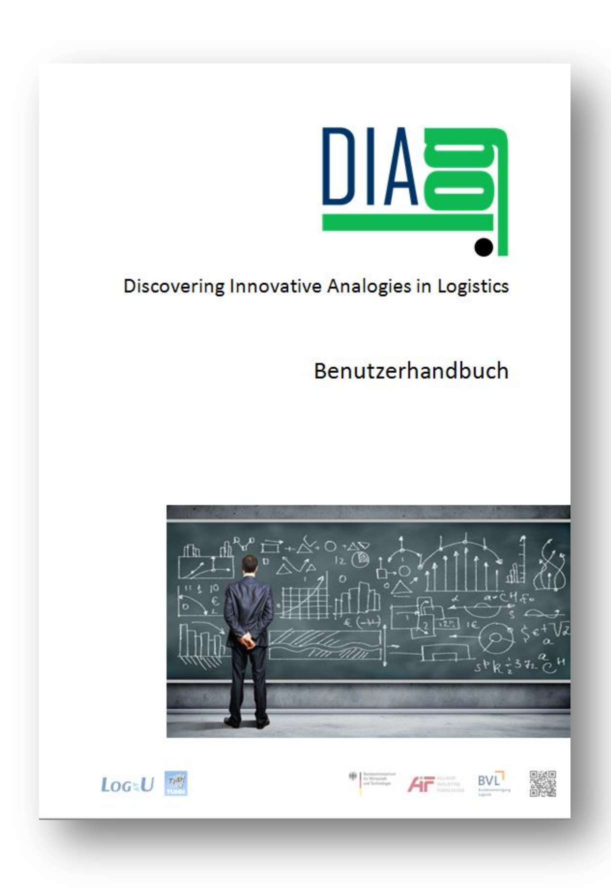


Abbildung 13: Benutzerhandbuch

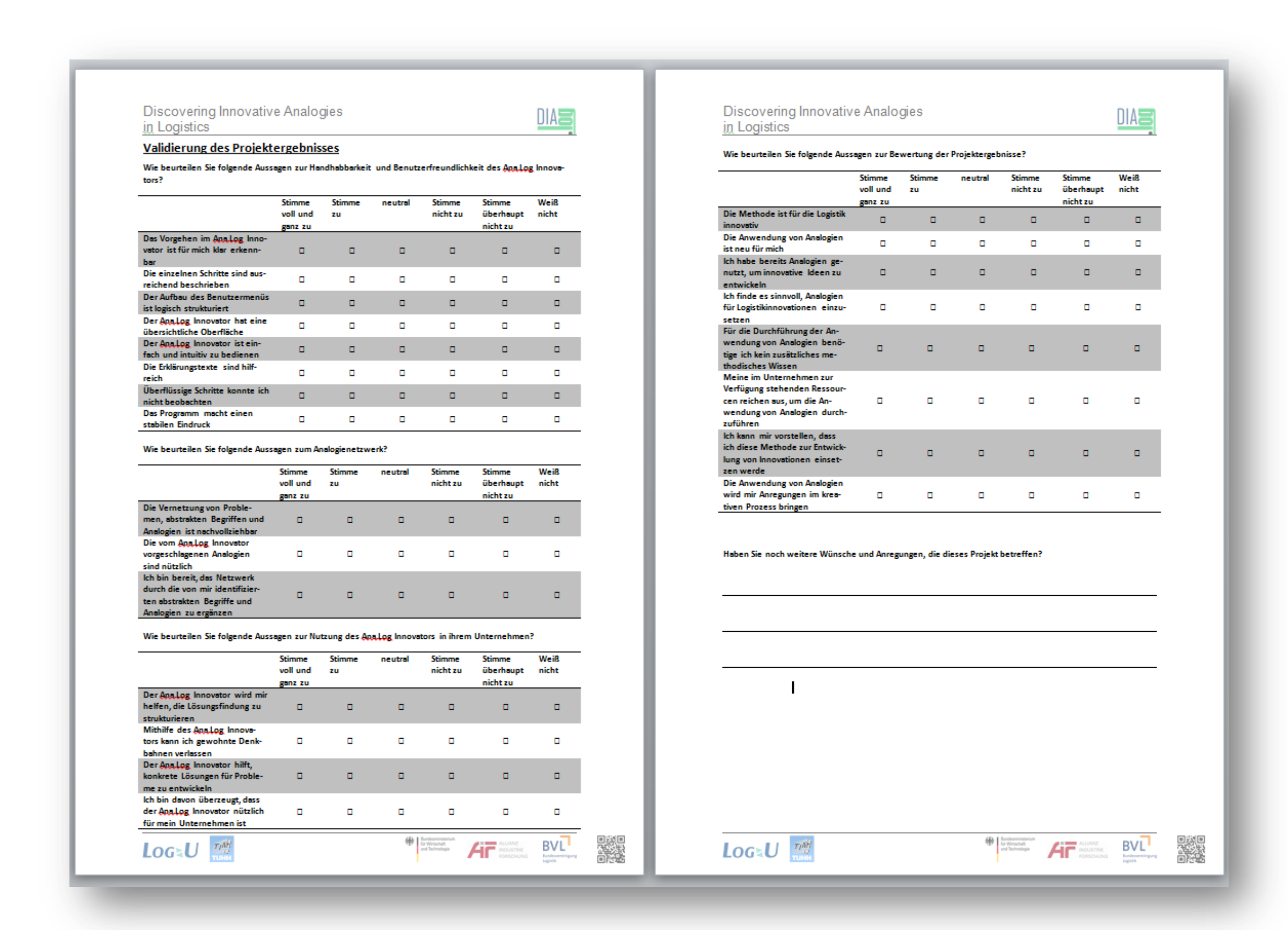
2.6 Modul E: Validierung der Ergebnisse in den beteiligten Unternehmen und Generalisierung

In diesem Modul wurden die Ergebnisse des Projekts in Form des Demonstrators und des zughörigen Benutzerhandbuchs von den Unternehmensvertretern des projektbegleitenden Ausschusses validiert. Die hierdurch gewonnenen Erkenntnisse flossen in die finale Optimierung des Anwendungstools mit ein. Darüber hinaus wurde der Demonstrator in das in Modul A ermittelte Innovationsmanagementsystem für die Logistik eingeordnet. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass den KMU ein anwendungsfreundlicher Demonstrator mit Benutzerhandbuch zur Verfügung steht. Somit sind besonders kleine und mittelständische Logistikdienstleister in der Lage schnell, mit geringem Ressourceneinsatz und kalkulierbarem Risiko innovative Logistiklösungen zu erzeugen.

2.6.1 AP E1: Validierung der Ergebnisse anhand des Demonstrators und des Benutzerhandbuchs durch Unternehmen

Die erzielten Projektergebnisse wurden anhand des Demonstrators und des Benutzerhandbuchs validiert. Entscheidende Kriterien dabei waren neben dem Ressourceneinsatz, der Wirtschaftlichkeit, der Alltagstauglichkeit und der Anwendungsfreundlichkeit auch die Erfüllung relevanter Anforderungen aus dem Modul A für die Anwendung von Analogien (siehe Anhang IX).

Für die Validierung wurde Unternehmensvertretern eine konkrete Problemstellung aus der Logistik vorgestellt, zu der sie anschließend durch die Anwendung des Demonstrators und des Handbuches innovative Lösungsideen entwickeln haben. Im Anschluss an den Test der Methode der Anwendung von Analogien für Logistikdienstleistern wurden die Teilnehmer gebeten Ihre Erfahrungen anhand eines Fragebogens (siehe Abbildung 14) zu bewerten. An der Validierung nahmen acht Unternehmen (siehe Anhang X) mit insgesamt 11 Personen teil.



Discovering Innovative Analogies in Logistics

DIA

Validierung des Projektergebnisses

Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zur Handhabbarkeit und Benutzerfreundlichkeit des Ana.Log Innovators?

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	neutral	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Weiß nicht
Das Vorgehen im Ana.Log Innovator ist für mich klar erkennbar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die einzelnen Schritte sind ausreichend beschrieben	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Aufbau des Benutzermenüs ist logisch strukturiert	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Ana.Log Innovator hat eine übersichtliche Oberfläche	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Ana.Log Innovator ist einfach und intuitiv zu bedienen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Erklärungstexte sind hilfreich	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Überflüssige Schritte konnte ich nicht beobachten	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Programm macht einen stabilen Eindruck	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zum Analogienetzwerk?

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	neutral	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Weiß nicht
Die Vernetzung von Problemen, abstrakten Begriffen und Analogien ist nachvollziehbar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die vom Ana.Log Innovator vorgeschlagenen Analogien sind nützlich	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin bereit, das Netzwerk durch die von mir identifizierten abstrakten Begriffe und Analogien zu ergänzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zur Nutzung des Ana.Log Innovators in ihrem Unternehmen?

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	neutral	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Weiß nicht
Der Ana.Log Innovator wird mir helfen, die Lösungsfindung zu strukturieren	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mithilfe des Ana.Log Innovators kann ich gewohnte Denkbahnen verlassen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Ana.Log Innovator hilft, konkrete Lösungen für Probleme zu entwickeln	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin davon überzeugt, dass der Ana.Log Innovator nützlich für mein Unternehmen ist	☐	☐	☐	☐	☐	☐

LOG-U TUHH BVL

Discovering Innovative Analogies in Logistics

DIA

Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zur Bewertung der Projektergebnisse?

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	neutral	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Weiß nicht
Die Methode ist für die Logistik innovativ	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Anwendung von Analogien ist neu für mich	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe bereits Analogien genutzt, um innovative Ideen zu entwickeln	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde es sinnvoll, Analogien für Logistikinnovationen einzusetzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Für die Durchführung der Anwendung von Analogien benötige ich kein zusätzliches methodisches Wissen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Meine im Unternehmen zur Verfügung stehenden Ressourcen reichen aus, um die Anwendung von Analogien durchzuführen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann mir vorstellen, dass ich diese Methode zur Entwicklung von Innovationen einsetzen werde	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Anwendung von Analogien wird mir Anregungen im kreativen Prozess bringen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Haben Sie noch weitere Wünsche und Anregungen, die dieses Projekt betreffen?

Abbildung 14: Validierungsbogen

Die Ergebnisse der Validierung zeigen, dass die Erwartungen an das Forschungsvorhaben vollständig erfüllt worden sind. Die übergeordnete Problemstellung der Aufbereitung der Methode der Anwendung von Analogien für kleine und mittelständische Logistikunternehmen wurde damit realisiert. Der Ressourceneinsatz wurde als angemessen beurteilt. Besonders gut wurde der Nutzen für das Unternehmen beurteilt, da durch das Analogienetzwerk schnell gewohnte Denkmuster verlassen werden können. Dem Logistikdienstleister werden durch den entwickelten Demonstrator schnell neue Denkimpulse für sein vorliegendes Problem präsentiert. Dieses Ergebnis in Kombination mit der als sehr gut bestätigten Anwenderfreundlichkeit lassen auf eine hohe Alltagstauglichkeit schließen. Dadurch wurde gezeigt, dass auch die in Modul A ermittelten Anforderungen an die Durchführung bei der Suche nach innovativen Ideen (einfach, praktikabel, schnell und ohne großen Aufwand durchzuführen) in diesem Projekt vollständig erfüllt wurden.

2.6.2 AP E2: Optimierung des Demonstrators und des Leitfadens

Neben dem durchwegs positiven Feedback zu den Ergebnissen wurden auch noch kleinere Fehler bei der Anwendung des webbasierten Demonstrators festgestellt, die im Nachgang behoben wurden.

2.6.3 AP E3: Integration der Ergebnisse in ein ganzheitliches Innovationsmanagementsystem für die Logistik

In diesem Arbeitspaket fand die Integration der Ergebnisse in ein ganzheitliches Innovationsmanagementsystem für die Logistik statt. Dazu wurde aufbauend auf den Erkenntnissen aus Modul A eine Einordnung der Anwendung von Analogien in ein Innovationsmanagementsystem durchgeführt. In dem dargestellten Phasenmodell (siehe Abbildung 9) ist die Anwendung von Analogien in der frühen Phase der Ideengenerierung einzuordnen. Insbesondere bei der Suche nach radikalen Ideen sind logistische Analogien eine starke Unterstützung für Logistikdienstleister, da sie durch das Analogienetzwerk schnell und einfach neue Fachbereiche für sich erschließen können. Außerdem unterstützen die Ergebnisse des DIA.log Projektes Logistikdienstleister bei einer proaktiven Innovationsentwicklung. Insge-

samt bieten die Ergebnisse insbesondere für kleine und mittelständische Logistikunternehmen mit stark begrenzten Ressourcen entscheidende Wettbewerbsvorteile.

2.7 Modul F: Koordination und Wissenstransfer

Die Arbeitspakete des Moduls F beinhalten das Projektmanagement, die Dokumentation und den Wissenstransfer während der gesamten Projektlaufzeit. Die Ergebnisse dieses Moduls werden nun in den folgenden drei Unterkapiteln beschrieben.

2.7.1 AP F1: Projektmanagement

Zur Koordination der einzelnen Projektaktivitäten war parallel zu den Modulen A bis E ein Projektmanagement notwendig. Aufgaben des Projektmanagements waren die Planung und Überwachung der Arbeitspakete. Dazu wurden wöchentliche Treffen der beiden Projektleiter von LogU und TIM durchgeführt, in denen der aktuelle Bearbeitungsstand und das weitere Vorgehen besprochen wurden. Auch die Abstimmung und Organisation mit Industriepartnern ist diesem Arbeitspaket zuzurechnen.

2.7.2 AP F2: Dokumentation

Zur Dokumentation des aktuellen Arbeitsstandes wurde ein Gantt-Chart gepflegt und zu den Treffen (Projektleitertreffen, Ausschusssitzung, usw.) wurden Protokolle angefertigt. Die Ergebnisse sind über einen kalenderjahrbezogenen Zwischenbericht und -nachweis sowie einen Abschlussbericht mit entsprechenden Schlussnachweis dokumentiert worden.

2.7.3 AP F3: Wissenstransfer

Diverse Maßnahmen wurden über die Projektlaufzeit hinweg ergriffen, um die Außendarstellung des Projektvorhabens und die entsprechende Ergebnisverbreitung zu gewährleisten. Für die öffentlichkeitswirksame Verbreitung des Projekts und der erarbeiteten Ergebnisse wurde ein Internetauftritt erstellt. Durch Beiträge auf Messen im Spektrum der Zielgruppe, Veröffentlichungen in entsprechenden Fachzeitschriften sowie in publikumswirksamen Zeitschriften konnte ein breiter Adressatenkreis angesprochen werden. Zudem wurden Presse-

mitteilungen für aktuelle Geschehnisse geschaltet, die auf Projektergebnisse oder Ausschusssitzungen aufmerksam machten (detaillierte Aufstellung des Wissenstransfers in Kapitel 5).

Durch die Integration eines projektbegleitenden Ausschusses (vgl. Kapitel 2.1) und weitere Unternehmen in das Forschungsprojekt, wurde ein ständiger Wissensaustausch zwischen Wissenschaft und Praxis ermöglicht. Durch die erläuterten Öffentlichkeitsarbeiten war es möglich, die aktuellen Entwicklungen im Projekt stetig an die Bedürfnisse der Unternehmen anzupassen. Somit erhielt ein größerer Unternehmenskreis Zugang zu den Ergebnissen und hatte die Gelegenheit sich aktiv an den Diskussionen zu beteiligen.

2.8 Gegenüberstellung der Ziele mit den erreichten Ergebnissen

Die geplanten Ergebnisse der einzelnen Module werden im Folgenden mit den erreichten Ergebnissen verglichen sowie eine Einschätzung vorgenommen, ob eine entsprechende Übereinstimmung festgestellt werden kann (vgl. Tabelle 4).

Arbeitspaket	Geplantes Ergebnis	Erreichtes Ergebnis	Geplantes Ergebnis erreicht?
Modul A: Grundlagenaufbereitung und Aufnahme der Praxisanforderungen	Geeignetes Innovationsmanagementsystem für die Integration der Anwendung von Analogien identifiziert. Einheitliche und klare Abgrenzung von für das Projekt relevanten Begrifflichkeiten.	Es wurde ein Innovationsmanagementsystem für die Logistik definiert. Durch Expertengespräche und einen Workshop wurden Begrifflichkeiten für das Projekt einheitlich festgelegt. Anforderungen für die Anwendung von Analogien wurden ermittelt.	✓

Arbeitspaket	Geplantes Ergebnis	Erreichtes Ergebnis	Geplantes Ergebnis erreicht?
Modul B: Ermittlung von typischen Problemfeldern in der Logistik	Katalog mit klassifizierten Problemfeldern in der Logistik	Durch Interviews und eine schriftliche Befragung wurden typische Probleme der Logistik identifiziert und anschließend geclustert.	✓
Modul C: Ermittlung von analogen Bereichen für logistische Problemfelder	Katalog mit analogen Lösungsbereichen für logistische Problemfelder	Durch Workshops und Recherchen wurden die Problemfelder mit analogen Lösungsbereichen verlinkt.	✓
Modul D: Umsetzung der Ergebnisse in einen Analogiedemonstrator und -leitfaden	Testversion des Demonstrators und Leitfadens	Die Ergebnisse des Forschungsprojekts wurden in Form eines webbasierten Demonstrators und eines Benutzerhandbuchs für KMU anwendungsfreundlich aufbereitet.	✓
Modul E: Validierung der Ergebnisse in den beteiligten Unternehmen und Generalisierung	Integration der Anwendung von Analogien in ein ganzheitliches Innovationsmanagementsystem für KMU in der Logistik abgeschlossen.	Die Ergebnisse wurden in einem zweistufigen Verfahren validiert und generalisiert. Anschließend wurde das entwickelte Verfahren in ein Innovationsmanagementsystem für KMU der Logistik eingeordnet	✓

Arbeitspaket	Geplantes Ergebnis	Erreichtes Ergebnis	Geplantes Ergebnis erreicht?
Modul F: Koordination und Wissenstransfer	Dokumentation der Ergebnisse und deren Transfer in die Wirtschaft zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von KMU in der Logistik, Abschlussbericht fertiggestellt.	Durch die Entwicklung eines webbasierten Demonstrators und Benutzerhandbuches sowie einer ausführlichen Dokumentation der Ergebnisse wurde der Transfer in die Wirtschaft sichergestellt.	✓

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Ziele mit den Ergebnissen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sowohl die geplanten Teilziele als auch das Gesamtziel vollständig erreicht wurden.

3 Innovativer Beitrag der angestrebten Forschungsergebnisse

Wie aus dem Abschnitt 1.1.2 Stand der Forschung deutlich wird, haben Logistikdienstleister Defizite in ihrem Innovationsmanagement. Im Vergleich zu produzierenden Unternehmen entwickeln sie deutlich weniger Innovationen. Obwohl es in der Literatur Konzepte für die Etablierung eines Innovationsmanagements bei Logistikdienstleistern gibt, stehen diesen Unternehmen der Logistik nur wenige Innovationsmethoden zur Verfügung, die speziell auf ihre Anforderungen angepasst sind. Insbesondere erfüllt kein bisheriger Ansatz sämtliche der folgenden Kriterien:

- Entwicklung von radikalen Innovationen
- Optimale Anpassung an die Bedürfnisse von KMU
- Berücksichtigung von speziellen logistischen Problemstellungen

Die Anwendung der Methode innovativer Analogien wird in der klassischen Produktentwicklung schon erfolgreich eingesetzt (vgl. Abschnitt 1.1.2.3). Sie ist besonders geeignet, um radikale Innovationen effizient zu generieren. Eine Übertragung auf die Logistik fand jedoch noch nicht statt. Diese Lücke wird durch das Forschungsprojekt DIA.log geschlossen. Die wissenschaftliche Herausforderung lag in der Verknüpfung von logistischen Problemfeldern mit analogen Lösungsansätzen aus Technik und Natur. Dabei sollte ein Netzwerk an analogen Bereichen erstellt und dieses für die Nutzung durch KMU aufbereitet werden.
Ein weiterer innovativer Beitrag liegt darin, dass das Rahmenkonzept und dessen Detaillierung auf die Bedürfnisse der Umsetzung in KMU zugeschnitten sind. Den KMU wird so auf praktikable Weise die Möglichkeit geboten, innovative Ideen effizient zu generieren. Durch die Integration dieser Methode in ein ganzheitliches Innovationsmanagementsystem wird eine systematische Umsetzung und Markteinführung garantiert.

4 Wirtschaftliche Bedeutung des Forschungsvorhabens für kleine und mittlere Unternehmen

Wie schon in Abschnitt 1.1 dargestellt, hängen Wachstum und Unternehmenserfolg von der Innovationsfähigkeit ab. In der Logistik herrscht ein sich ständig verschärfender Wettbewerb (vgl. Kuhn & Bandow 2008, S.287; Ihde 2001, S.20ff), in dem sich deutsche KMU durch innovative Lösungen differenzieren müssen. Der oft hohe Ressourceneinsatz und das schwer kalkulierbare Risiko einer Innovationsentwicklung sind jedoch für die meisten kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen unüberwindbare Hürden.

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurde ein ganzheitliches Innovationsmanagement in der Logistik durch die Anwendung von innovativen Analogien erweitert. Durch die Bereitstellung des Analogiedemonstrators und des Leitfadens für KMU der Logistik, wird es diesen Unternehmen ermöglicht schnell und effizient innovative Ideen zu entwickeln. So können bestehende Innovationshürden überwunden werden. Das Risiko bei der Umsetzung und Markteinführung von Logistikinnovationen wird besser vorhersehbar, da diese auf bereits erfolgreich in analogen Bereichen umgesetzten und ausgereiften Lösungen aufbauen können. Wie bereits beschrieben (Abschnitt 1.1.2.4) wird durch die Anwendung von Analogien die Entwicklung von radikalen Innovationen gefördert. Radikale Innovationen bieten die Möglichkeit sich durch Alleinstellungsmerkmale von den Konkurrenten abzusetzen und somit die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gegenüber ihren Konkurrenten in einem hohen Maß zu steigern (vgl. Krieger 2005, S.3 ff.).

Für Kunden von Logistikunternehmen ergeben sich gleichartige Wettbewerbsvorteile, da durch logistische Innovationen auch für sie qualitative, monetäre und/oder zeitliche Vorzüge entstehen. Auf Grund der zunehmenden Bedeutung der Logistik im Wertschöpfungsprozess ergeben sich demnach große wirtschaftliche Potentiale. Logistische KMU steigern im gleichen Umfang wie ihre Kunden ihre Wettbewerbsfähigkeit und können sich auch gegenüber einer zunehmenden Konzentration am Markt als eigenständige Unternehmen behaupten. Demnach verfügen KMU durch die Anwendung von Analogien im Rahmen eines ganzheitlichen Innovationsmanagements über ein leistungsfähiges und effizientes Werkzeug, um künftige Herausforderungen innovativ zu meistern.

Die Nutzung der angestrebten Forschungsergebnisse ist in erster Linie für KMU aus dem Bereich der Logistik vorgesehen. Durch den Analogiedemonstrator wird es den Unternehmen ermöglicht, Innovationen methodisch strukturiert mit begrenztem Aufwand und kalkulierbarem Risiko zu generieren. Durch die Schnittstellenfunktion der Logistik sind die Forschungsergebnisse jedoch in allen Branchen, in denen Logistikdienstleistungen benötigt werden, von Relevanz. Es ist davon auszugehen, dass in nahezu allen Wirtschaftszweigen KMU vertreten sind, die prinzipiell alle von der Anwendung innovativer Analogien profitieren können. Aufgrund der branchenübergreifenden Verwendbarkeit ist die Anzahl der potentiellen Nutzer sehr hoch.

Die Forschungsergebnisse können von Unternehmen, die im Bereich Logistik tätig sind, zum effizienten Finden von Innovationen verwendet werden. Der entwickelte Demonstrator und der Leitfaden zur Anwendung von Analogien werden im Internet veröffentlicht und den interessierten Unternehmen zugänglich gemacht. Der gewählte Ansatz des Forschungsvorhabens stellt sicher, dass die Ergebnisse speziell auf die Belange und Rahmenbedingungen der KMU zugeschnitten und im höchsten Maße praxisrelevant sind. Durch die Ergebnisse des Forschungsprojekts wird diesen KMU eine effiziente und zugleich effektive Möglichkeit zur Entwicklung von logistischen Innovationen zur Verfügung gestellt. Da neue Analogievernetzungen auch nach Projektende in den webbasierte Demonstrator von den Nutzern ergänzt werden können, steht den KMU auch nach dem Ende des Forschungsprojekts ein aktuelles Innovationswerkzeug zur Verfügung. Durch die Verbreitung der Ergebnisse wird sichergestellt, dass ein großes Anwendungsspektrum erreicht wird und ein nachhaltiger Nutzen für die deutsche Logistikindustrie erzielt wird.

5 Transfermaßnahmen und Veröffentlichungen

Die folgende Tabelle 5 gibt den im Antrag spezifizierten Plan zum Ergebnistransfer wieder und listet die ergriffenen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele auf.

Maßnahmen	Ziel	Ergriffene Maßnahme
Erstellung einer Internetpräsenz für das Projekt	Aufmerksamkeit bei Unternehmen für das Projekt wecken, Gewinn zusätzlicher Unternehmenskontakte	Internetpräsenz wurde für das Projekt erstellt (www.tuhh.de/dialog) und auf beiden Internetauftritten der Institute verlinkt.
Einstellung von Forschungsberichten auf der Projekt-Homepage und der Instituts-Homepages. Unterstützung der Verbreitung durch Pressemeldungen.	Transfer der Projektergebnisse in die Wirtschaft, Verbreitung der Ergebnisse in allen Interessensgruppen	Ankündigungen der PbA auf den Internetpräsenzen des Projekts, der Institute und der Universität. Projektvorstellung und Einladung zu den Workshops über den LogU-Newsletter.
Implementierung eines Diskussionsforums auf der Projekt-Homepage	Öffentliche Diskussion der Projektergebnisse, neue Impulse für die Forschung	Es wurde auf der DIA.log-Webseite ein Blog für eine öffentliche Diskussion eingerichtet.
Erstellen eines Analogiedemonstrators und -leitfadens	Ermöglichen eines aufwandsarmen Einsatzes der Anwendung von Analogien, Sicherstellung der Verbreitung der Projektergebnisse	Erstellung des Analogiedemonstrators auf der Projekthomepage. Erstellung eines Benutzerhandbuches/Leitfadens (siehe Anhang VIII).
Erprobung des Analogiedemonstrators und -leitfadens bei Logistikunternehmen	Sicherstellung der Praxistauglichkeit, Transfer zunächst in die Erprobungs-Unternehmen, Erstellen von Best-Practice-Beispielen zur Verbreitung und zur Überzeugung weiterer Unternehmen	Durchführung von Pretests mit Mitgliedern des PbA und eine Abschlussvalidierung durch einen Workshop.
Systematisches Ansprechen potentiell interessierter Unternehmen außerhalb des PA auf Veranstaltungen / Messen durch Werbematerialien	Aufzeigen der Möglichkeiten zur Beteiligung am Forschungsprojekt bzw. Hinweis auf die Forschungsergebnisse	Vorstellung des Projekts auf dem BVL Kongress 2012, dem 20. Münchner Management Kolloquium, der Production Management Society Konferenz 2013
Einbeziehung von Multiplikatoren (Forschungsvereinigung BVL, Logistik-Initiative Hamburg, NORTEC)	Zusätzliche Verbreitung der Forschungsergebnisse durch Multiplikatoren, Ansprache von Unternehmen	Ansprache von Industrievertretern über den Newsletter der Logistik-Initiative Hamburg und der Innovations Kontakt Stelle (IKS) Hamburg. Vorstellung des Projektes im BVL Newsletter.

Maßnahmen	Ziel	Ergriffene Maßnahme
Vorstellung des Projekts und der Projektergebnisse auf Veranstaltungen von LogU (z. B. HICL), TIM und in TUHH Publikationen	Aufzeigen der Möglichkeiten zur Beteiligung am Forschungsprojekt bzw. Hinweis auf die Forschungsergebnisse	Diskussion der Forschungsergebnisse auf der HICL 2012 und 2013. Vorstellung des Projekts auf der IEEE International Technology Management Conference & 19th ICE Conference.
Pressemeldungen	Erreichen der breiten Öffentlichkeit in Forschung und Praxis, um auf das Projekt aufmerksam zu machen	Ausstellung eines Projektposters auf der 9. Hamburger Staplertagung 2012. Vorstellung des Projektes im BVL Newsletter.
Integration der Ergebnisse in berufsbegleitende Studiengänge (MBA Programm des Northern Institute of Technology (NIT) an der TUHH)	Verbreitung der Forschungserkenntnisse in der praxisnahen Lehre, Schulung von angehenden Managern für die im Projekt entstehenden Methoden	Vorstellung der Projektergebnisse in der Vorlesung Logistikwirtschaft im SS 2013, Anwendung der Methode in dem Seminar Technische Logistik SS 2013.
Verfassen von Zeitschriftenbeiträgen (wiss. Zeitschriften "Logistics Research", praxisorientierte Zeitschriften "Logistik heute", „Log PUNKT", "Verkehrsrundschau", "DVZ")	Eine Veröffentlichung in einer wissenschaftlichen und eine Veröffentlichungen in praxisorientierten Zeitschriften	Veröffentlichung in der praxisorientierten Zeitschrift Industrie Management und eine wissenschaftliche Veröffentlichung im Rahmen der IEEE International Technology Management Conference & 19th ICE Conference.
Vorstellung der Projektergebnisse auf Veranstaltungen der BVL (jährl. Logistikkongress, Doktorandenworkshop, "Tag der Logistik") und des Verbands der Hochschullehrer	Direkte und persönliche Ansprache von Personen interessierter Unternehmen, Diskussion der Ergebnisse mit Wissenschaftlern und Praktikern	Vortrag auf dem Doktoranden-Workshop beim BVL-Kongress in Berlin 2012 und anschließende Ansprache von Industrievertretern.
Erarbeitung eines Seminar-Konzepts	Wissenstransfer an Unternehmen im Rahmen von Schulungen	Erarbeitung eines Seminarkonzepts
Einbeziehung von Multiplikatoren (Forschungsvereinigung BVL, Logistik-Initiative Hamburg) zur Akquise von Projekt- und Seminarteilnehmern	Kontakt zu potentiellen Auftraggebern und Seminarteilnehmern herstellen	Zusammenarbeit mit der BVL, dem BME, sowie der Logistik-Initiative Hamburg.
Beratungsangebot für KMU	Transfer des Projektwissens und der Methode durch Weiterentwicklung zu Beratungsangeboten für KMU	Akquise andauernd.

Maßnahmen	Ziel	Ergriffene Maßnahme
Durchführung von Seminaren	Vermittlung des Wissens an Fach- und Führungskräfte in Unterneh-men	Akquise andauernd.
Fortsetzung und Erweiterung eines Forschungsschwerpunktes an den Instituten	Anknüpfung an die Ergebnisse mit neuen Forschungsprojekten auf dem Gebiet Innovationmanage-ment in der Logistik, nachhaltige Logistik, Logistik und Risikoma-nagement.	Bereits genehmigtes Folgeprojekt OI.log. Start April 2014.

Tabelle 5: Ergriffene Maßnahmen zum Transfer der Ergebnisse in die Wirtschaft

Durch Vorträge auf Konferenzen und Veranstaltungen wurde ein Transfer der Ergebnisse in die Wissenschaft und Praxis sichergestellt:

- Wagenstetter, N.; Kalogerakis, K.; Kersten, W.; Herstatt, C. (2013) A new approach to innovation for logistic service providers, IEEE International Technology Management Conference & 19th ICE Conference, Den Haag, Niederlande
- Wagenstetter, N.; Kersten, W. (2013) Integration of the Application of Analogies in an Innovation Management in Logistics, POMS 2013 – 24th Annual Conference, Denver, U.S.A.
- Wagenstetter, N. (2012) Analogies in an Innovation Management in Logistics, 16th BVL International PhD Candidates Workshop, Berlin, Deutschland

Für die öffentlichkeitswirksame Verbreitung des Projekts und der erarbeiteten Ergebnisse wurden folgende Veröffentlichungen platziert:

- Wagenstetter, Nikolaus, Katharina Kalogerakis, Wolfgang Kersten und Cornelius Herstatt. (2013) A new approach to innovation for logistics service providers based on inventive analogies. 2013 IEEE International Technology Management Conference & 19th ICE Conference
- Kersten, Wolfgang, Andrea Seidel und Nikolaus Wagenstetter. (2012) Innovationsmanagement in der Logistik - Analyse und Bewertung bestehender Innovationsma-

nagement-Methoden für Logistikdienstleistungsunternehmen. Industrie Management. 28(6):31-34.

Die entwickelte Vorgehensweise zum Suchen, das Finden und die Verwendung von innovativen Analogien in einem Innovationsmanagementsystem für kleine und mittelständische Logistikunternehmen wird in folgender Dissertation wissenschaftlich-methodologisch vertieft dargestellt:

Wagenstetter, N. (2014): Entwicklung der Anwendung von Analogien für Logistikdienstleister. Zugleich Dissertation an der Technischen Universität Hamburg. Erscheint 2014.

Zukünftige Aktivitäten:

Hamburg International Conference of Logistics 2014

Das Institut für Logistik und Unternehmensführung organisiert seit neun Jahren eine internationale Konferenz zum Thema Logistik. Zur Konferenz sind weltweit Wissenschaftler und Unternehmer eingeladen, ihre aktuellen Forschungsergebnisse zu präsentieren und gemeinsam zu diskutieren. Diese Konferenz ermöglicht die weitere Verbreitung der erzielten Forschungsergebnisse.

6 Fazit

Technologischer Fortschritt, verschärfte Konkurrenzbedingungen und ein sich ständig wandelndes Kundenverhalten zwingen die Logistikbranche zur Entwicklung innovativer Lösungen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Logistikdienstleister haben jedoch nur geringe Ressourcen für die Generierung von Innovationen und bringen im Vergleich zu Unternehmen aus anderen Industrien nur wenige Dienstleistungs- und Prozessinnovationen hervor. Vor allem für kleine und mittlere Unternehmen stellt ein proaktives Innovationsmanagement eine große Herausforderung dar, da es ihnen oft an finanziellen Mitteln und fachspezifischem Knowhow mangelt.

Vor diesem Hintergrund war es Ziel des Projekts „DIA.log – Discovering Innovative Analogies in Logistics“ Logistikdienstleistern eine leicht anwendbare Methode bereit zu stellen, mit der sie effizient und effektiv Innovationsideen und -konzepte entwickeln können. Diese Methodik sollte auch einen Weg vom rein reaktiven Innovationsmanagement hin zu einem proaktiven Innovationsmanagement eröffnen, bei dem neben inkrementellen Innovationen auch radikale Innovationen entstehen können. Radikale Innovationen bieten die Möglichkeit gegenüber der Konkurrenz Alleinstellungsmerkmale zu generieren, die langfristig die Wettbewerbsposition des innovierenden Unternehmens stärken.

Die in den einzelnen Arbeitspaketen entwickelte Innovationsmethodik wurde softwaretechnisch in einem Demonstrator umgesetzt. Kern des Demonstrators ist ein Analogienetzwerk bei dem aktuelle Problemstellungen von Logistikdienstleistern über abstrakte Begriffe mit analogen Bereichen aus anderen Industrien und der Natur verknüpft sind. Gleichzeitig bietet der Demonstrator methodische Unterstützung bei der Suche nach neuen Analogien, die noch nicht im Demonstrator enthalten sind. Diese können dann auch von den Anwendern im Demonstrator ergänzt werden, so dass das im Projekt entstandene Innovationswerkzeug stetig weiter ausgebaut werden kann.

Der größte Vorteil der entwickelten Innovationsmethodik ist die systematische Aufbereitung der bei produzierenden Unternehmen bereits erprobten Methode innovativer Analogien für Logistikdienstleister. Das im Demonstrator implementierte Analogienetzwerk geht spezifisch auf aktuelle Problemstellungen von Logistikdienstleistern ein und kann ohne Vorkenntnisse ressourcenschonend angewendet werden. Die Projektergebnisse tragen daher dazu bei, Innovationshemmnisse von KMU zu überwinden.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die im Projekt erarbeitete Innovationsmethodik insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen eine große Unterstützung bei der Entwicklung von Innovationen darstellt, die über inkrementelle Verbesserung hinausgehen.

Literaturverzeichnis

Alam, I., und Perry, C. 2002: A customer-oriented new service development process. *Journal of Services Marketing* 16: 515–534.

Barczak, G., Griffin, A., und Kahn, K. B. 2009: PERSPECTIVE: Trends and Drivers of Success in NPD Practices: Results of the 2003 PDMA Best Practices Study. *Journal of Product Innovation Management* 26: 3–23.

Benkenstein, M., und von Stenglin, A. 2006: Innovationsmanagement im Service-Marketing: Neue Geschäfte für den Service erschließen. In *Service Engineering*, Hrsg. Bullinger, H.-J., und Scheer, A.-W., 271–295. Springer Berlin Heidelberg

Blom, F., und Harlander, N. A. 2003: *Logistik-Management: Der Aufbau ganzheitlicher Logistikketten in Theorie und Praxis*. Auflage: 2., erw. Aufl. Renningen: expert.

Blumberg, B., Cooper, D. R., und Schindler, P. S. 2011: *Business research methods*. 3. European ed. London u.a.: McGraw-Hill Education.

Bonnardel, N., und Marmèche, E. 2004: Evocation Processes by Novice and Expert Designers: Towards Stimulating Analogical Thinking. *Creativity and Innovation Management* 13: 176–186.

De Brentani, U. 1989: Success and failure in new industrial services. *Journal of Product Innovation Management* 6: 239–258.

Bruhn, M. 2006: Markteinführung von Dienstleistungen — Vom Prototyp zum marktfähigen Produkt. In *Service Engineering*, Hrsg. Bullinger, H.-J., und Scheer, A.-W., 227–248. Springer Berlin Heidelberg.

Bruhn, M. 2013: *Qualitätsmanagement für Dienstleistungen Handbuch für ein erfolgreiches Qualitätsmanagement. Grundlagen - Konzepte - Methoden*. 9., vollst. überarb. u. erw. Aufl. 2013. Springer Berlin Heidelberg.

Bullinger, H.-J., und Schreiner, P. 2006: Service Engineering: Ein Rahmenkonzept für die systematische Entwicklung von Dienstleistungen. In *Service Engineering*, Hrsg. Bullinger, H.-J., und Scheer, A.-W., 53–84. Springer Berlin Heidelberg.

Busse, C., und Wallenburg, C. M. 2011: Innovation management of logistics service providers: Foundations, review, and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 41: 187–218.

Charmaz, K. 2006: *Constructing grounded theory: a practical guide through qualitative analysis*. London u.a.: SAGE.

Cooper, R. G. 2001: *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*. 3. ed. Perseus.

Cowell, D. W. 1988: New service development. *Journal of Marketing Management* 3: 296–312.

Cozijnsen, A. J., Vrakking, W. J., und v. IJzerloo, M. 2000: Success and failure of 50 innovation projects in Dutch companies. *European Journal of Innovation Management* 3: 150–159.

Dahl, D. W., und Moreau, P. 2002: The Influence and Value of Analogical Thinking During New Product Ideation. *Journal of Marketing Research* 39: 47–60.

Dorigo, M., Maniezzo, V., und Colorni, A. 1996: Ant system: optimization by a colony of cooperating agents. *Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics, IEEE Transactions on* 26: 29–41.

Drosdowski, G. 1993: *Duden - Das große Wörterbuch der deutschen Sprache*. 2., völlig neu bearb. u. stark erw. Aufl. Mannheim u.a.: Dudenverl.

Enkel, E., und Dürmüller, C. 2013: Cross-Industry-Innovation : der Blick über den Gartenzaun. In *Praxiswissen Innovationsmanagement: von der Idee zum Markterfolg*, Hrsg. Gassmann, O., und Sutter, P., 215–235. München: Hanser.

Enkel, E., und Gassmann, O. 2010: Creative Imitation: Exploring the Case of Cross-Industry Innovation. *R & D management* 40: 256–270.

Ernst, H. 2001: *Erfolgsfaktoren neuer Produkte: Grundlagen für eine valide empirische Forschung*. 1. Aufl. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl. [u.a.].

Eversheim, W. et al. 2003: Methodenbeschreibung. In *Innovationsmanagement für technische Produkte: mit Fallbeispielen*, Hrsg. Eversheim, W., 133–232. Berlin; Heidelberg; New York; Hongkong; London; Mailand; Paris; Tokio: Springer.

Franklin, J. R. 2008: Managing the Messy Process of Logistics Service Innovation. In *Managing innovation: the new competitive edge for logistics service providers*, Hrsg. Wagner, S. M., und Busse, C., 153–169. Berne; Stuttgart; Vienna: Haupt.

Frunzke, H. 2010: Logistikinnovationen : Logistik als Gegenstand von F&E ; eine Begriffsabgrenzung und ein Vorschlag für eine F&E-Projekttypologie. In *Dimensionen der Logistik: Funktionen, Institutionen und Handlungsebenen*, *Gabler Research*, Hrsg. Schönberger, R., und Elbert, R., Wiesbaden: Gabler.

Gassmann, O., und Gebauer, H. 2013: Dienstleistungsinnovation durch Service Engineering. In *Praxiswissen Innovationsmanagement: Von der Idee zum Markterfolg*, Hrsg. Gassmann, O., und Sutter, P., München: Hanser Verlag.

Gassmann, O., und Zeschky, M. 2007: Radikale Innovation ist nicht planbar wie ein Produktionsprozess. *Innovation Management* 8–10.

Gentner, D. 1989: The mechanisms of analogical learning. In *Similarity and analogical reasoning*, vol. 199, 241. Cambridge Univ. Press

Gick, M. L., und Holyoak, K. J. 1980: Analogical problem solving. *Cognitive psychology* 12: 306–355.

Goswami, U. 2001: Analogical Reasoning in Children. In *The Analogical Mind: Perspectives from Cognitive Science*, Hrsg. Gentner, D., Holyoak, K., und Kokinov, B., 437–470. Cambridge, Mass: Mit Pr.

Grawe, S. J. 2009: Logistics innovation: a literature-based conceptual framework. *International Journal of Logistics Management, The* 20: 360–377.

Gronau, N., Reger, G., Adelhelm, S., Bahrs, J., und Vladova, G. 2009: Planung und Steuerung von offenen Innovationsprozessen in Life Sciences KMUs : Pro und Contra des Know-how-Transfers über die Unternehmensgrenzen. *Industrie-Management : Zeitschrift für industrielle Geschäftsprozesse* 25: 9–12.

Hansmann, K.-W. 2006: *Industrielles Management*. 8., völlig überarb. und erw. Aufl. Oldenbourg.

Hargadon, A. 2003: *How breakthroughs happen*. Harvard Business School Press.

Hauschildt, J., und Salomo, S. 2011: *Innovationsmanagement*. 5., überarb. und erw. Aufl. Vahlen.

Herstatt, C., und Kalogerakis, K. 2005: Haifischhaut als Vorbild für den Schwimmanzug. *New management : die europäische Zeitschrift für Unternehmenswissenschaften und Führungspraxis* 74: 26–31.

Heskett, J. L. 1986: *Managing in the service economy*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.

Hill, B. 2005: Naturorientierte Innovationsstrategie — Entwickeln und Konstruieren nach biologischen Vorbildern. In *Bionik*, Hrsg. Rossmann, T., und Tropea, C., 313–322. Springer Berlin Heidelberg.

Hipp, C., Herstatt, C., und Husmann, E. 2007: Besonderheiten von Dienstleistungsinnovationen — eine fallstudiengestützte Untersuchung der frühen Innovationsphasen. In *Management der frühen Innovationsphasen*, Hrsg. Herstatt, C., und Verworn, B., 405–427. Gabler.

Holyoak, K. J. 2007: Analogy. In *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*, Hrsg. Holyoak, K. J., und Morrison, R. G., 117–142. Cambridge u.a.: Cambridge Univ. Press.

Holyoak, K. J., Gentner, D., und Kokinov, B. N. 2001: Introduction: The Place of Analogy in Cognition. In *The analogical mind: perspectives from cognitive science*, *A Bradford book*, Hrsg. Gentner, D., Cambridge, Mass. u.a.: MIT Press.

Kalogerakis, K. 2010: *Innovative Analogien in der Praxis der Produktentwicklung*. Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.

Keane, M. 1987: On retrieving analogues when solving problems. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 39: 29–41.

Kersten, W., Seidel, A., und Wagenstetter, N. 2012: Innovationsmanagement in der Logistik - Analyse und Bewertung bestehender Innovationsmanagement-Methoden für Logistikdienstleistungsunternehmen. *Industrie Management* 28: 31–34.

Kim, J., und Wilemon, D. 2002: Focusing the fuzzy front–end in new product development. *R&D Management* 32: 269–279.

Kleinaltenkamp, M. 2001: Begriffsabgrenzungen und Erscheinungsformen von Dienstleistungen. In *Handbuch Dienstleistungsmanagement*, Hrsg. Bruhn, M., und Meffert, H., 29–52. Gabler Verlag.

Klement, K. 2007: Entstehung von Innovationsideen im eigenen Unternehmen aus der Perspektive eines Logistikdienstleisters. In *Innovationsmanagement in der Logistik*, 210–226. Bobingen: Deutscher Verkehrs-Verlag.

Koen, P. A. et al. 2002: Fuzzy front end: Effective methods, tools, and techniques. In *The PDMA ToolBook for New Product Development*. Wiley, New York, NY.

Koestler, A. 1978: *The Act of Creation: A Study of the Conscious and Unconscious in Science and Art*. First Edition edition. Dell Book.

Koschnick, W. J. 1995: *Management : enzyklopädisches Lexikon*. de Gruyter.

Kuhn, B. 2008: *Logisches Denken schulen: Gehirn trainieren und Zusammenhänge erkennen*. München: Compact-Verl.

Langerak, F., und Hultink, E. J. 2008: The effect of new product development acceleration approaches on development speed: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management* 25: 157–167.

Leifer, R., O'Connor, G. C., und Rice, M. C. 2001: Implementing radical innovation in mature firms: The role of hubs. *Academy of Management Executive* 15: 102–113.

Lenk, T., und Zelewski, S. 2000: ECOVIN: Enhancing competitiveness in small and medium enterprises via innovation.

Lettl, C. 2004: *Die Rolle von Anwendern bei hochgradigen Innovationen - Eine explorative Fallstudienanalyse in*. Springer.

Lüthje, C. 2007: Methoden zur Sicherstellung von Kundenorientierung in den frühen Phasen des Innovationsprozesses. In *Management der frühen Innovationsphasen*, Hrsg. Herstatt, C., und Verworn, B., 39–60. Gabler.

Majchrzak, A., Cooper, L. P., und Neece, O. E. 2004: Knowledge Reuse for Innovation. *Management Science* 50: 174–188.

Mayring, P. 2002: *Einführung in die qualitative Sozialforschung eine Anleitung zu qualitativem Denken*. 5., überarb. und neu ausgestattete Aufl. Beltz.

Mayring, P. 2010: *Qualitative Inhaltsanalyse Grundlagen und Techniken*. 11., aktualisierte und überarb. Aufl. Beltz.

Mayring, P., und Gläser-Zikuda, M. 2008: *Die Praxis der qualitativen Inhaltsanalyse*. Weinheim; Basel: Beltz.

McDermott, C. M., und O'Connor, G. C. 2002: Managing radical innovation: an overview of emergent strategy issues. *Journal of Product Innovation Management* 19: 424–438.

Nachtigall, W. 2005. *Biologisches Design*. Springer.

Naranjo-Valencia, J. C., Jiménez-Jiménez, D., und Sanz-Valle, E. 2011: Innovation or imitation? The role of organizational culture. *Management Decision* 49: 55–72.

O'Connor, G. C., und Rice, M. C. 2001: Opportunity Recognition and Breakthrough Innovation in Large Established Firms. *California Management Review* 43: 95–116.

Oke, A. 2008: Barriers to Innovation Management in Logistics Service Providers. In *Managing innovation: the new competitive edge for logistics service providers*, Hrsg. Wagner, S. M., und Busse, C., 13–30. Berne; Stuttgart; Vienna: Haupt.

Orloff, M. A. 2006: *Grundlagen der klassischen TRIZ :* 3., neu bearb. und erw. Aufl. Springer.

Perkins, D. N. 1992: The Topography of Invention. In *Inventive minds: creativity in technology*, Hrsg. Weber, R. J., und Perkins, D. N., 238–250. New York: Oxford University Press.

Pfohl, H.-C., Frunzke, H., und Köhler, H. 2007a: Grundlagen für ein Innovationsmanagement in der Logistik. In *Innovationsmanagement in der Logistik*, Hrsg. Pfohl, H.-C., 16–105. Bobingen: Deutscher Verkehrs-Verlag.

Pfohl, H.-C., Frunzke, H., und Köhler, H. 2007b: Innovationsgenerierung in kontraktlogistischen Beziehungen aus Dienstleister- und Kundensicht. In *Innovationsmanagement in der Logistik*, Hrsg. Pfohl, H.-C., 106–164. Bobingen: Deutscher Verkehrs-Verlag.

Reichwald, R., und Schaller, C. 2006: Innovationsmanagement von Dienstleistungen — Herausforderungen und Erfolgsfaktoren in der Praxis. In *Service Engineering*, Hrsg. Bullinger, H.-J., und Scheer, A.-W., 167–194. Springer Berlin Heidelberg.

Roberts, E. B. 1987: *Generating technological innovation*. New York: Oxford University Press.

Scherer, J. 2008: In vier Phasen von der Idee zur Dienstleistungsinnovation. *Innovation Management*.

Schlicksupp, H. 2004: *Innovation, Kreativität und Ideenfindung*. 6. Aufl. Würzburg: Vogel.

Schlicksupp, H. 1999: *Innovation, Kreativität und Ideenfindung*. 5., überarb. und erw. Aufl. Vogel.

Schuh, G. 2013: *Lean Innovation*. Springer Berlin Heidelberg.

Schumpeter, J. A. 1993: *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*. 7., erw. Aufl. Francke.

Spath, D., Renz, K-C., und Seidenstricker, S. 2009: Technology Management. In *Industrial Engineering and Ergonomics*, Hrsg. Schlick, C. M., 105–115. Springer Berlin Heidelberg.

Swan, J., Scarbrough, H., und Robertson, M. 2002: The Construction of `Communities of Practice' in the Management of Innovation. *Management Learning* 33: 477–496.

Szymanski, D. M., Kroff, M. W., und Troy, L. C. 2007: Innovativeness and new product success: insights from the cumulative evidence. *Journal of the Academy of Marketing Science* 35: 35–52.

Terninko, J., Zusman, A., und Zlotin, B. 1998: *Systematic innovation :* St. Lucie Press.

Trommsdorff, V., und Steinhoff, F. 2013: *Innovationsmarketing*. 2., vollst. überarb. Aufl. München: Vahlen.

Ulrich, K. T., und Eppinger, S. D. 2008: *Product design and development*. 4. ed., internat. ed. Boston u.a.: McGraw-Hill/Irwin.

Verworn, B., und Herstatt, C. 2007: Bedeutung und Charakteristika der frühen Phasen des Innovationsprozesses. In *Management der frühen Innovationsphasen*, Hrsg. Herstatt, C., und Verworn, B., 3–19. Gabler.

Veryzer Jr., R. W. 1998: Discontinuous innovation and the new product development process. *Journal of Product Innovation Management* 15: 304–321.

Vosniadou, S. 1989: Analogical reasoning as a mechanism in knowledge acquisition: A developmental perspective. In *Similarity and analogical reasoning*, 413–438. Cambridge: Cambridge University Press.

Wagner, S. M. 2008: Innovation Management in the German Transportation Industry. *Journal of Business Logistics* 29: 215–231.

Wagner, S. M., und Franklin, J. 2008: Why LSPs don't leverage innovations. *Supply Chain Quarterly* 2: 66–71.

Wallenburg, C. M. 2009: Innovation in Logistics Outsourcing Relationships: Proactive Improvement by Logistics Service Providers as a Driver of Customer Loyalty. *Journal of Supply Chain Management* 45: 75–93.

Ward, T. B. 1998: Analogical Distance and Purpose in Creative Tought: Mental Leaps versus Mental Hops. In *Advances in Analogy Research: Integration of Theory and Data from*

the Cognitive, Computational, and Neural Sciences, Hrsg. Holyoak, K. J., Gentner, D., und Kokinov, B. N., Sofia: NBU Series in Cognitive Science.

Wildemann, H. 2004: Kundenorientierte Produktentwicklung in der Automobilindustrie. In *Nachhaltiges Innovationsmanagement*, Hrsg. Schwarz, E. J., 381–408. Gabler Verlag.

Wittmann, R., Leimbeck, A., und Tomp, E. 2006: *Innovation erfolgreich steuern*. Heidelberg: Redline Wirtschaft.

Zheng Zhou, K. 2006: Innovation, imitation, and new product performance: The case of China. *Industrial Marketing Management* 35: 394–402.

Anhang I: Projektbegleitender Ausschuss

Unternehmen	KMU
Airbus Operations GmbH	
Hermes Logistik Gruppe Deutschland GmbH	
F. Reyher Nchf. GmbH & Co. KG	
MAREP GmbH	x
RollBo Transport GmbH	x
SITRA Spedition GmbH	x
STS - Sprinter Transport Service GmbH	x
TOP Mehrwert-Logistik GmbH & Co. KG	x

Anhang II: Liste der befragten Experten zum Thema Innovationsmanagement

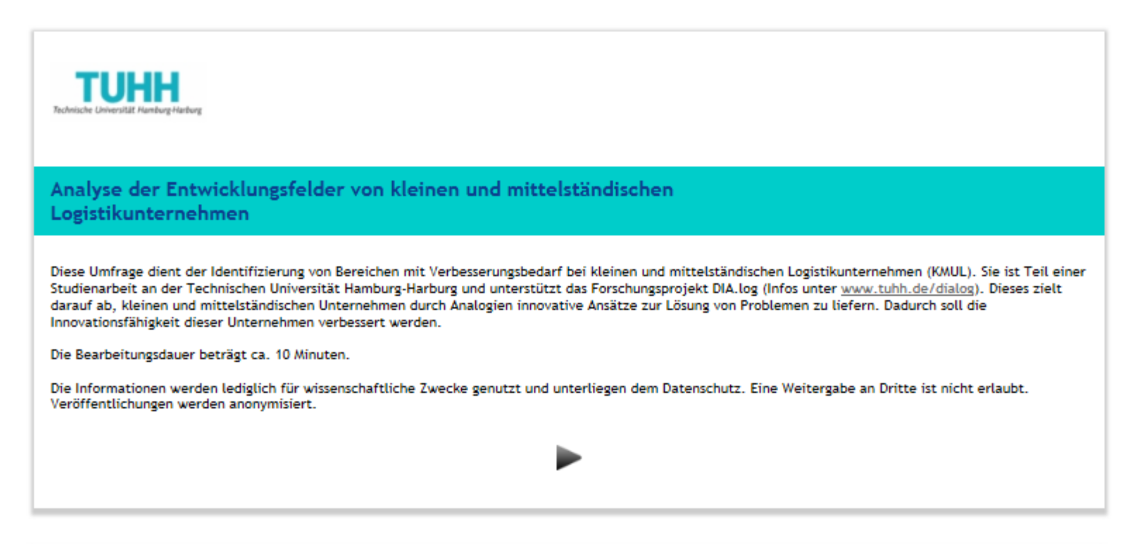
	Interviewpartner	Unternehmensprofil	KMU
Unternehmen A	- Geschäftsführer	- Familienunternehmen - Europaweit agierendes Speditionsunternehmen - Ca. 50 LKW - Ca. 5.500 m² Lagerfläche	X
Unternehmen B	- Geschäftsführer - Logistikleiter - Leiter Logistiksystem und Infrastruktur - Versandleiter	- Weltweites Handelsunternehmen - Ca. 550 Mitarbeiter - Jahresumsatz von ca. 200 Mio. Euro - Hochregallager mit 60.000 Paletten- und 120.000 Behälterplätze	
Unternehmen C	- Geschäftsführer - Geschäftsführer - Gesellschafter	- Inhaber geführte Spedition - Speziallist für Teil- und Komplettladungen sowie Containertransporte - Europaweiter Express- und Termingutversand	X
Unternehmen D	- Geschäftsführer	- Inhaber geführtes Logistikunternehmen - Ca. 12 Transportfahrzeuge - Ca. 4.000 m² Lagerfläche	X
Unternehmen E	- Vertical Management & Innovation - National Manager	- international tätiges Logistik- und Gütertransportunternehmen - 7 Mio. m² Lagerfläche - Über 65.000 Mitarbeiter	
Unternehmen F	- Abteilungsleiterin Strategie Management	- KEP Dienstleister - europaweit 452 Millionen Sendungen pro Jahr - über 11.000 Mitarbeiter	

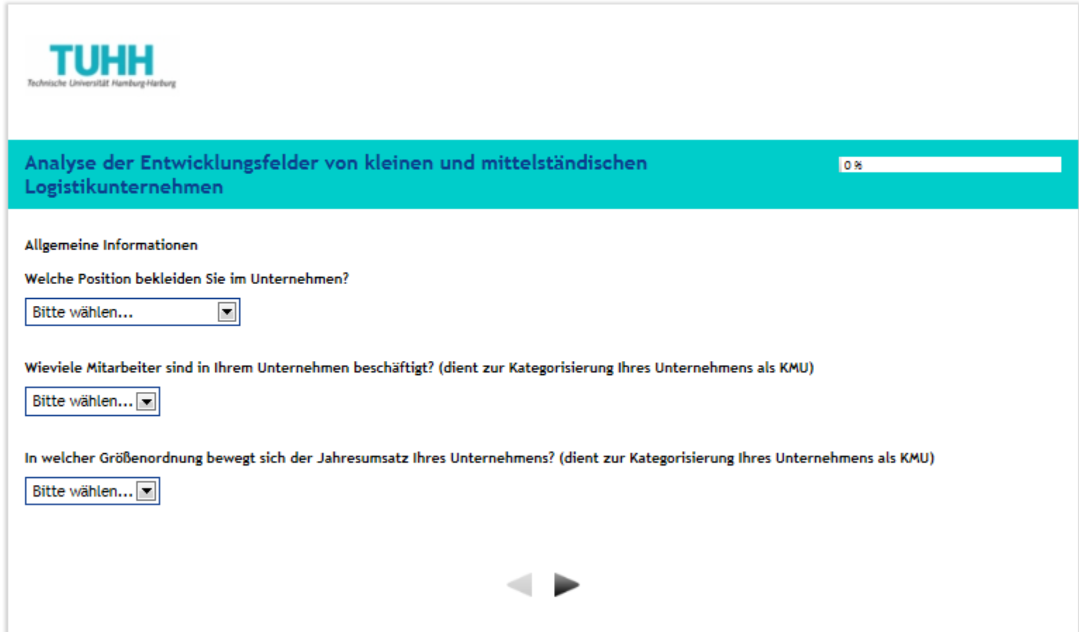
Anhang III: Interviewleitfaden zu den Expertengesprächen

1. Welche Logistikdienstleistungen werden von Ihrem Unternehmen angeboten?

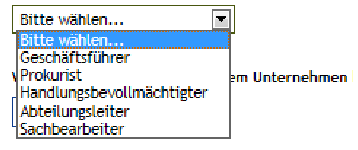
2. Zukünftiger Innovationsbedarf
    a. In welchen Bereichen wollen Sie Ihre Dienstleistungsqualität verbessern?
    b. Transport
        i. Wo sehen Sie einen Verbesserungsbedarf Ihres Transportprozesses?
        ii. Sind für diese Verbesserungen technische Innovationen nötig?
    c. Umschlag
        i. Wo sehen Sie einen Verbesserungsbedarf Ihres Umschlagprozesses?
        ii. Sind für diese Verbesserungen technische Innovationen nötig?
    d. Lagerung
        i. Wo sehen Sie einen Verbesserungsbedarf Ihres Lagerprozesses?
        ii. Sind für diese Verbesserungen technische Innovationen nötig?
    e. Kundenkontakt
        i. Sehen Sie im Bereich Kundenkontakt Verbesserungsbedarf?
        ii. Sind für diese Verbesserungen technische Innovationen nötig?
3. Worin sehen Sie die größten Herausforderung Ihres Unternehmens
        i. in den nächsten drei Jahren?
        ii. in 10-20 Jahren?

Anhang IV: Fragebogen zu den Problemen der Logistik

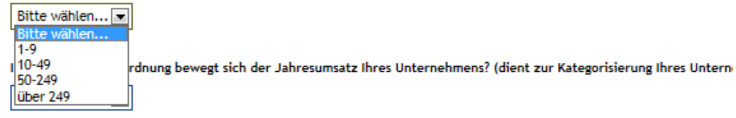




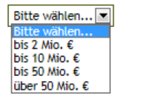
Welche Position bekleiden Sie im Unternehmen?

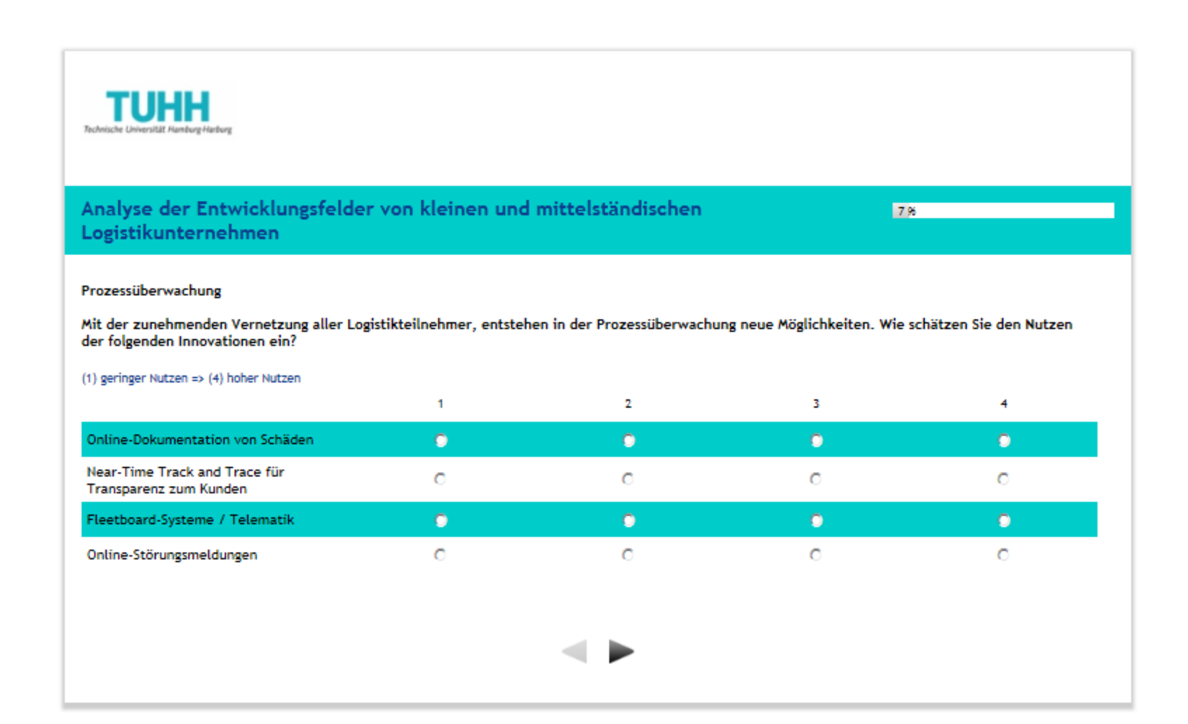


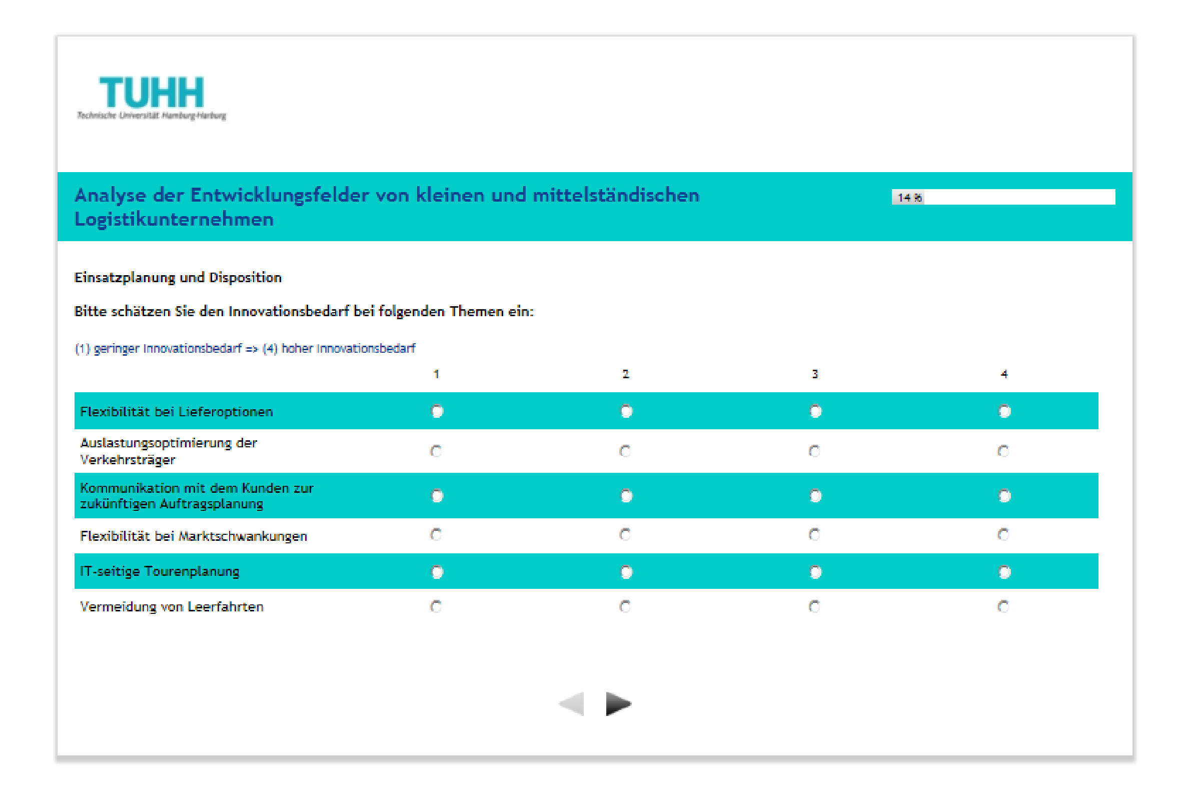
Wieviele Mitarbeiter sind in Ihrem Unternehmen beschäftigt? (dient zur Kategorisierung Ihres Unternehmens als KMU)

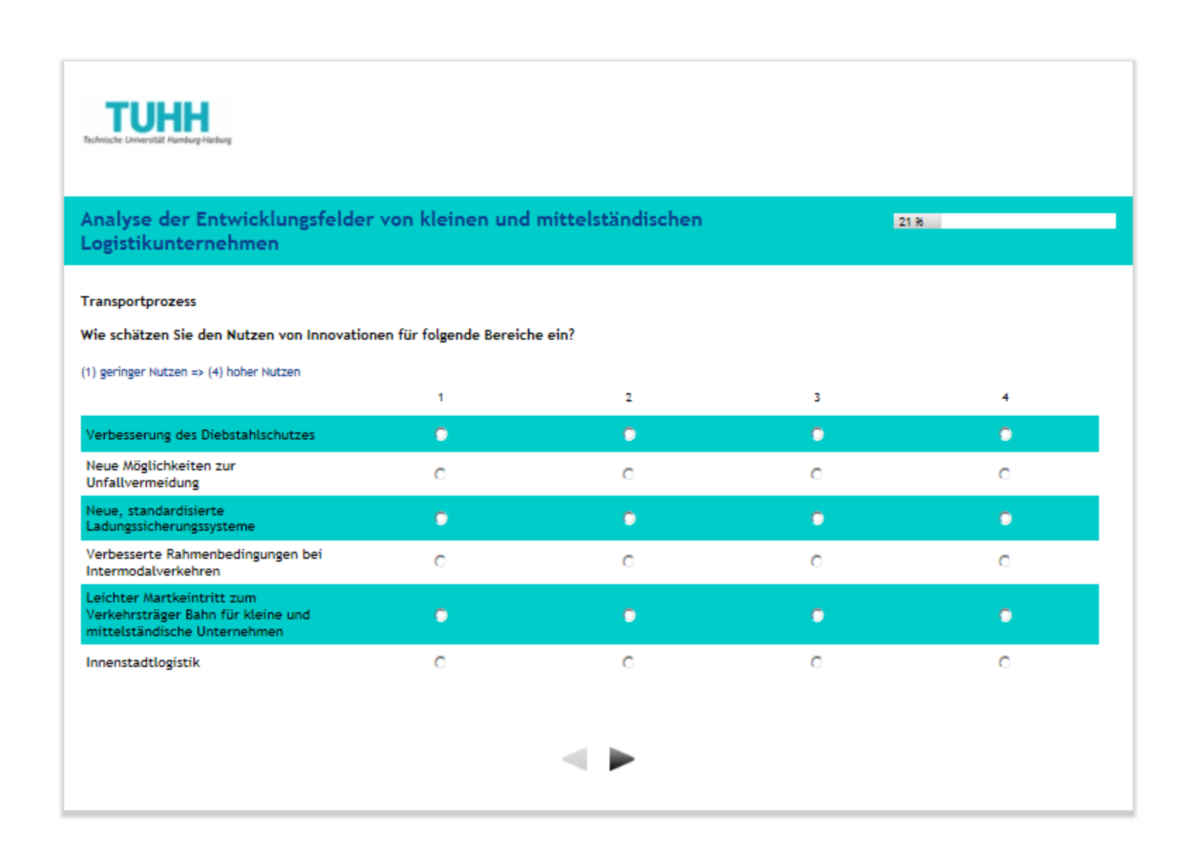


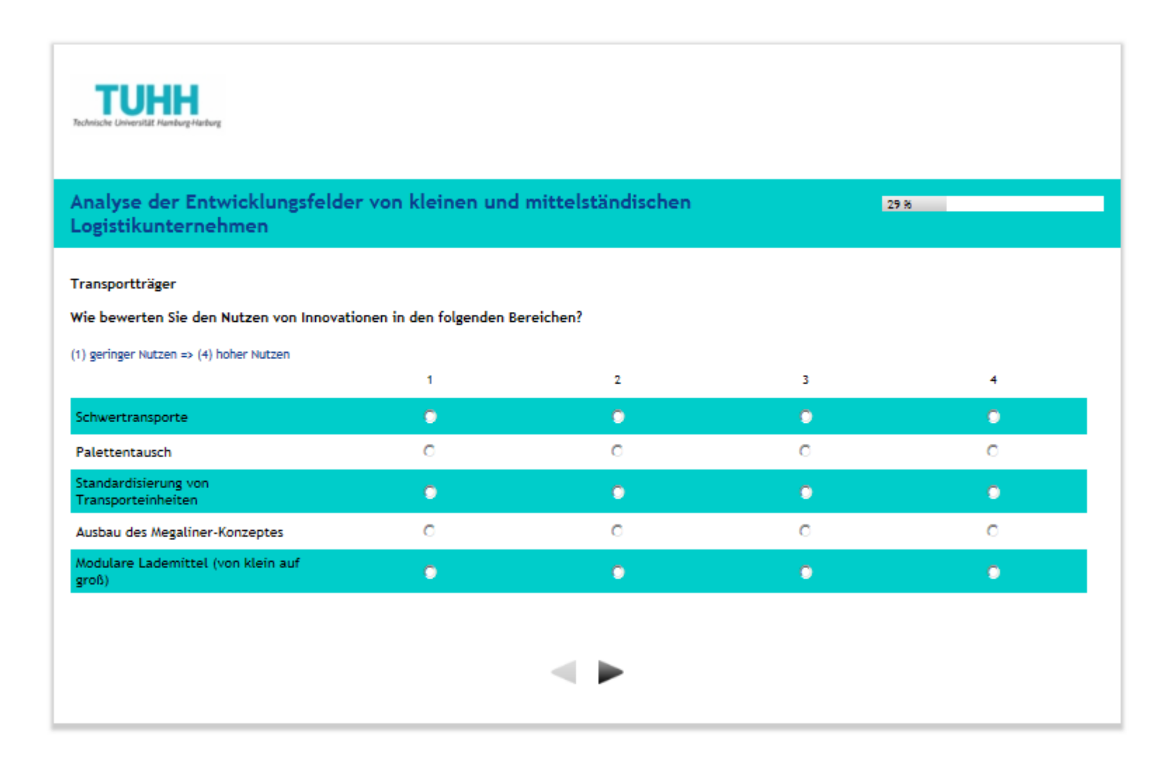
In welcher Größenordnung bewegt sich der Jahresumsatz Ihres Unternehmens? (dient zur Kategorisierung Ihres Unternehmens als KMU)

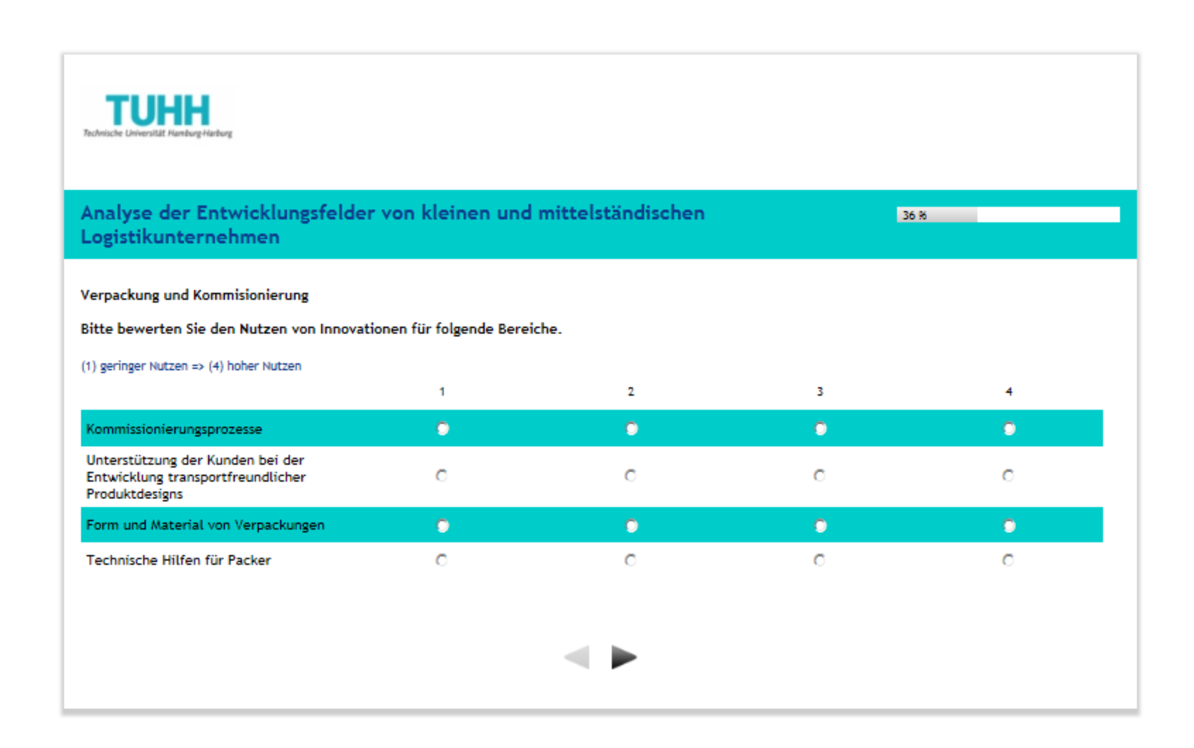


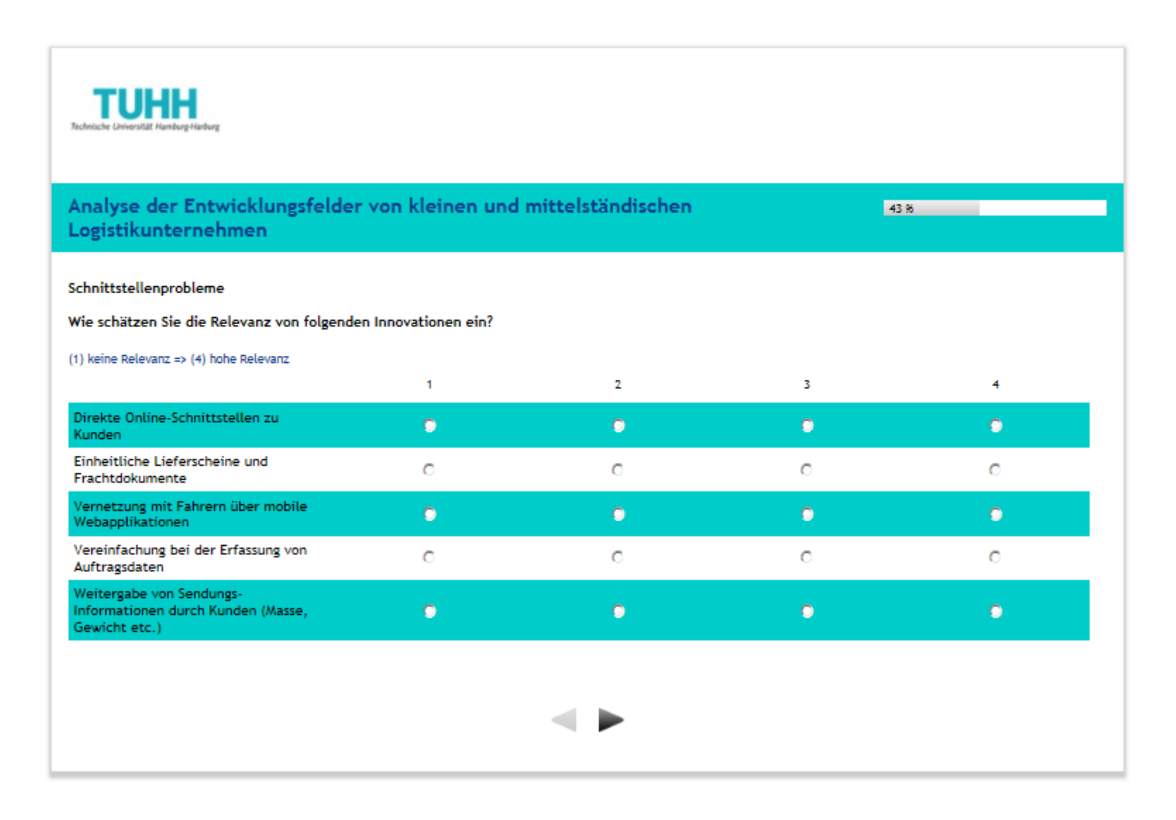

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
7 %
Prozessüberwachung
Mit der zunehmenden Vernetzung aller Logistikteilnehmer, entstehen in der Prozessüberwachung neue Möglichkeiten. Wie schätzen Sie den Nutzen der folgenden Innovationen ein?
(1) geringer Nutzen => (4) hoher Nutzen
1
2
3
4
Online-Dokumentation von Schäden
Near-Time Track and Trace für Transparenz zum Kunden
Fleetboard-Systeme / Telematik
Online-Störungsmeldungen

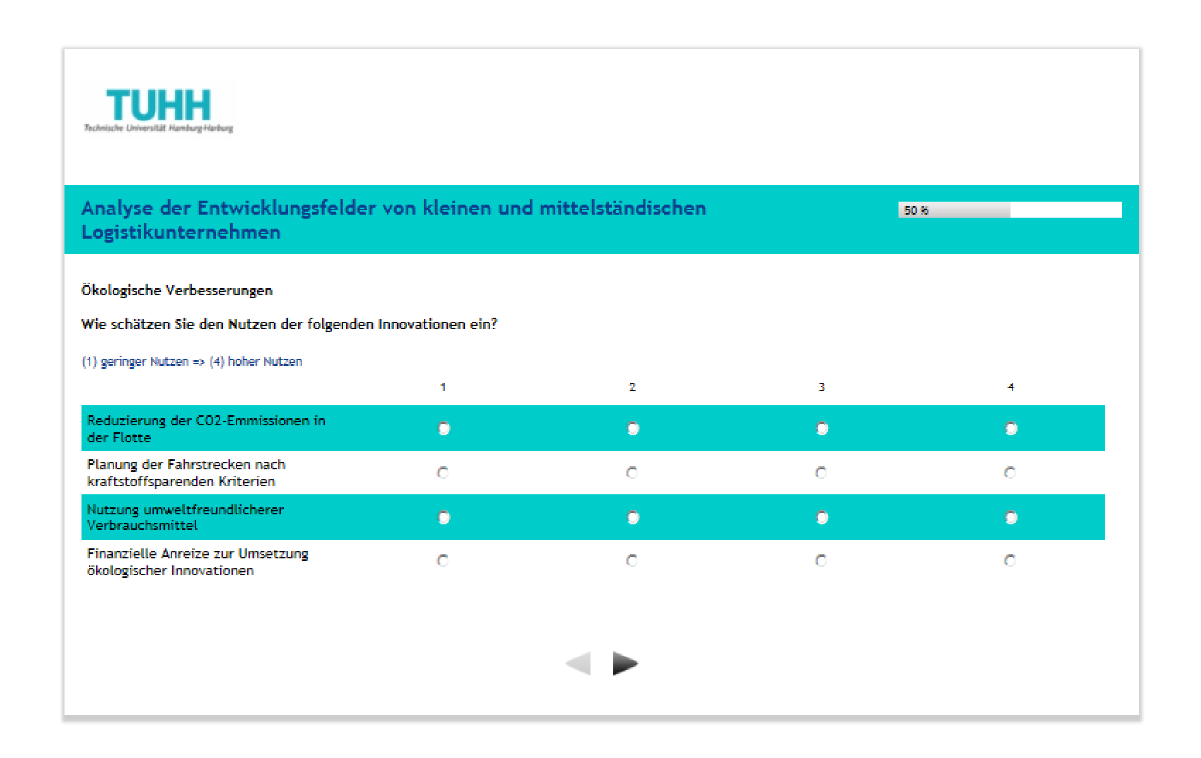

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
14 %
Einsatzplanung und Disposition
Bitte schätzen Sie den Innovationsbedarf bei folgenden Themen ein:
(1) geringer Innovationsbedarf => (4) hoher Innovationsbedarf
1
2
3
4
Flexibilität bei Lieferoptionen
Auslastungsoptimierung der Verkehrsträger
Kommunikation mit dem Kunden zur zukünftigen Auftragsplanung
Flexibilität bei Marktschwankungen
IT-seitige Tourenplanung
Vermeidung von Leerfahrten

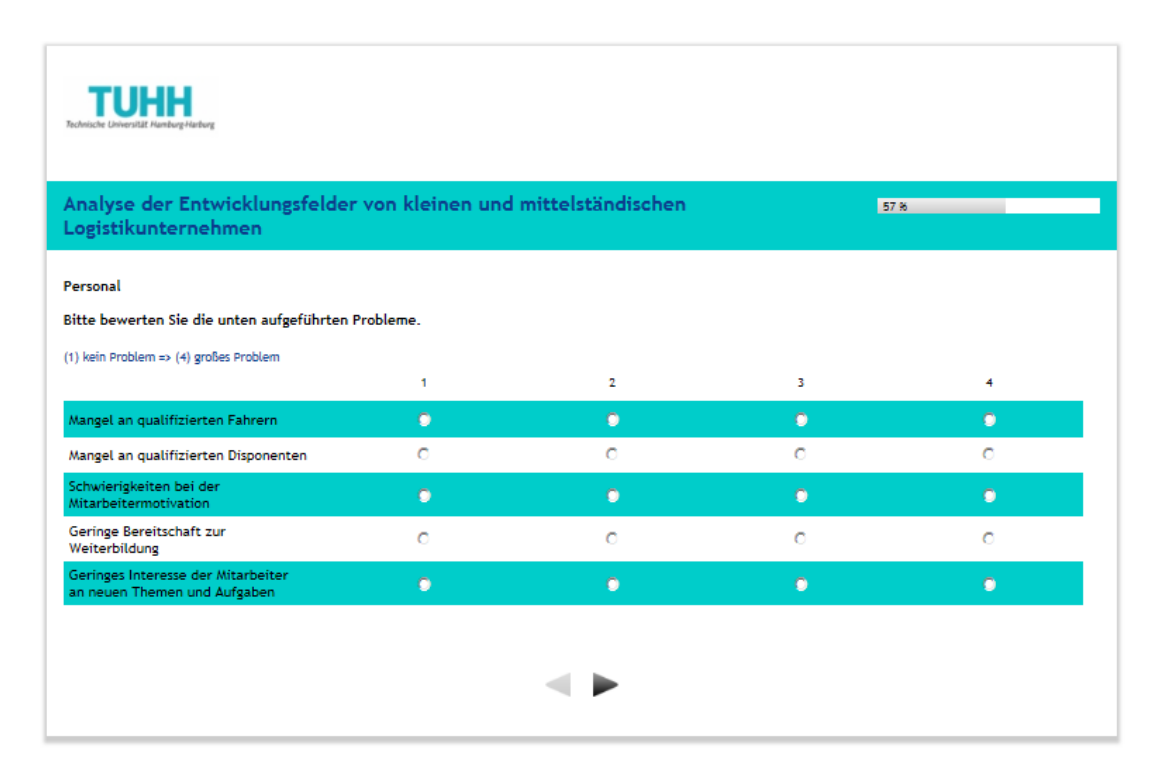

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
21 %
Transportprozess
Wie schätzen Sie den Nutzen von Innovationen für folgende Bereiche ein?
(1) geringer Nutzen => (4) hoher Nutzen
1
2
3
4
Verbesserung des Diebstahlschutzes
Neue Möglichkeiten zur Unfallvermeidung
Neue, standardisierte Ladungssicherungssysteme
Verbesserte Rahmenbedingungen bei Intermodalverkehren
Leichter Martkeintritt zum Verkehrsträger Bahn für kleine und mittelständische Unternehmen
Innenstadtlogistik

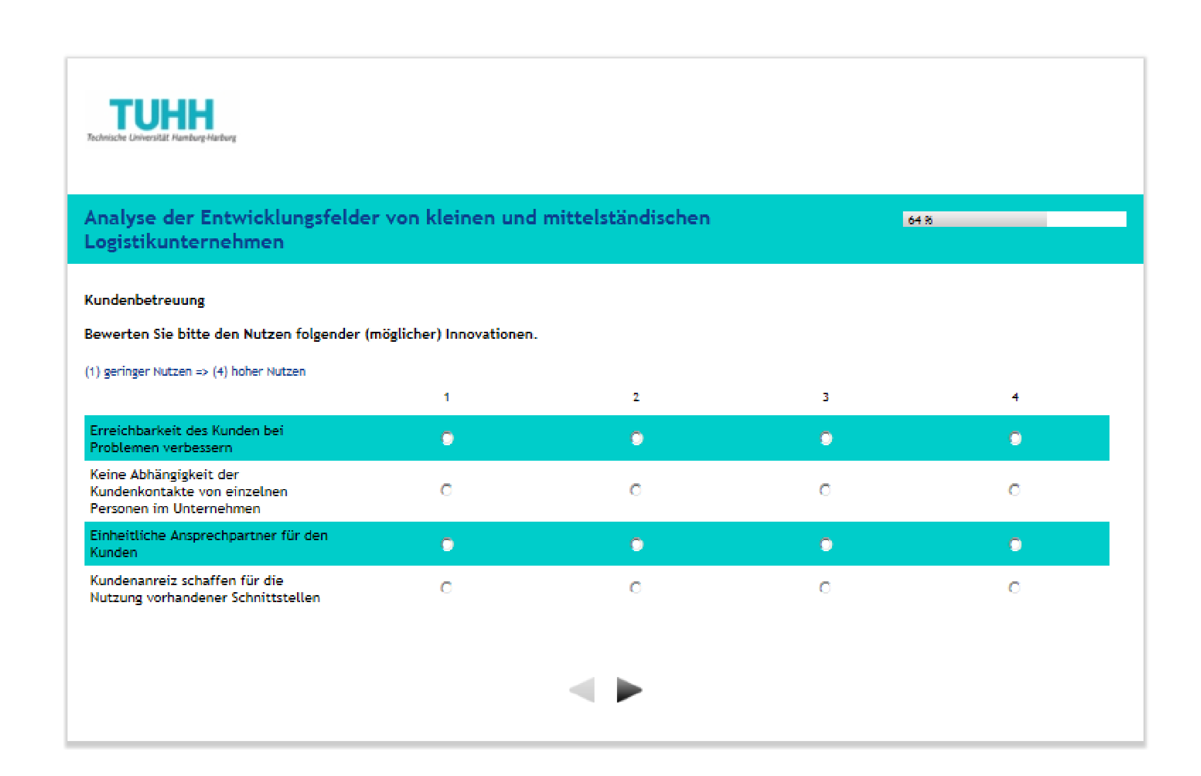

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
29 %
Transportträger
Wie bewerten Sie den Nutzen von Innovationen in den folgenden Bereichen?
(1) geringer Nutzen => (4) hoher Nutzen
1
2
3
4
Schwertransporte
Palettentausch
Standardisierung von Transporteinheiten
Ausbau des Megaliner-Konzeptes
Modulare Lademittel (von klein auf groß)

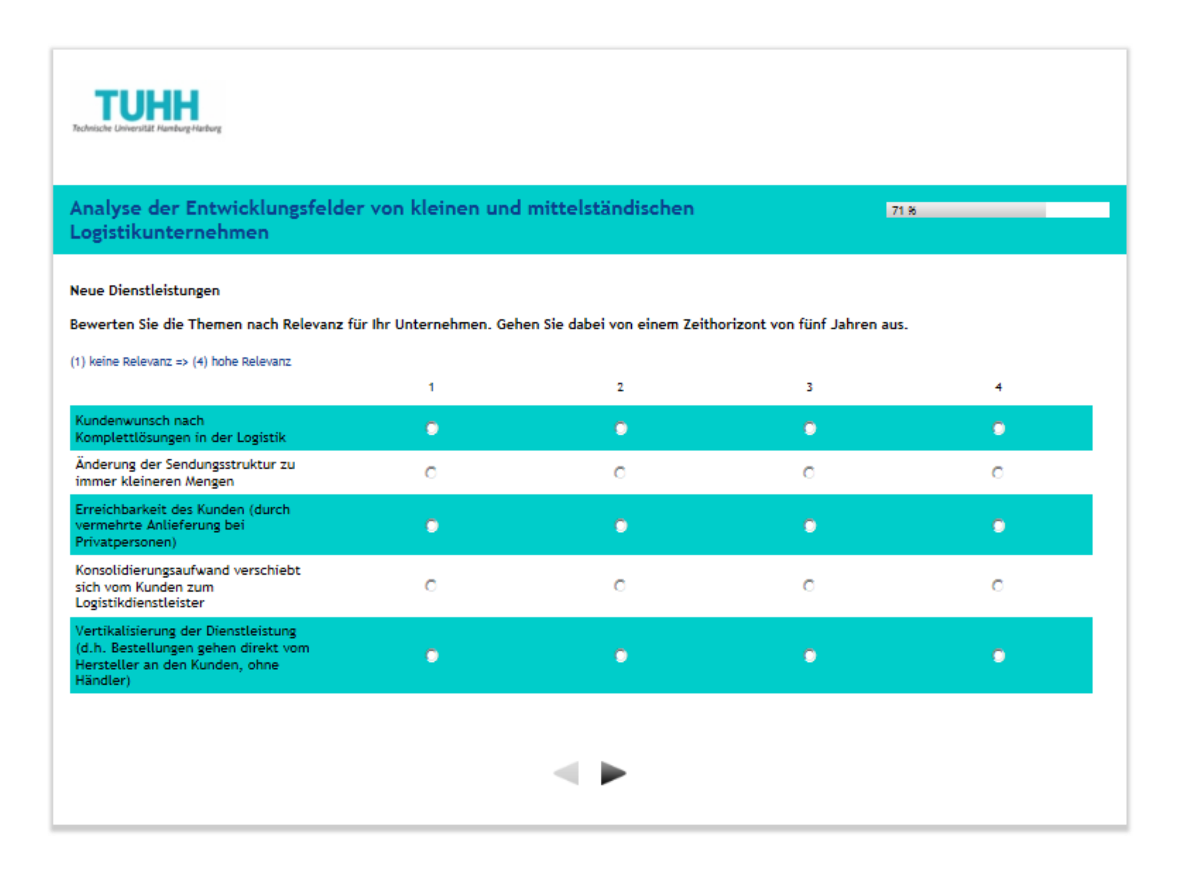

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
36 %
Verpackung und Kommisionierung
Bitte bewerten Sie den Nutzen von Innovationen für folgende Bereiche.
(1) geringer Nutzen => (4) hoher Nutzen
1
2
3
4
Kommissionierungsprozesse
Unterstützung der Kunden bei der Entwicklung transportfreundlicher Produktdesigns
Form und Material von Verpackungen
Technische Hilfen für Packer

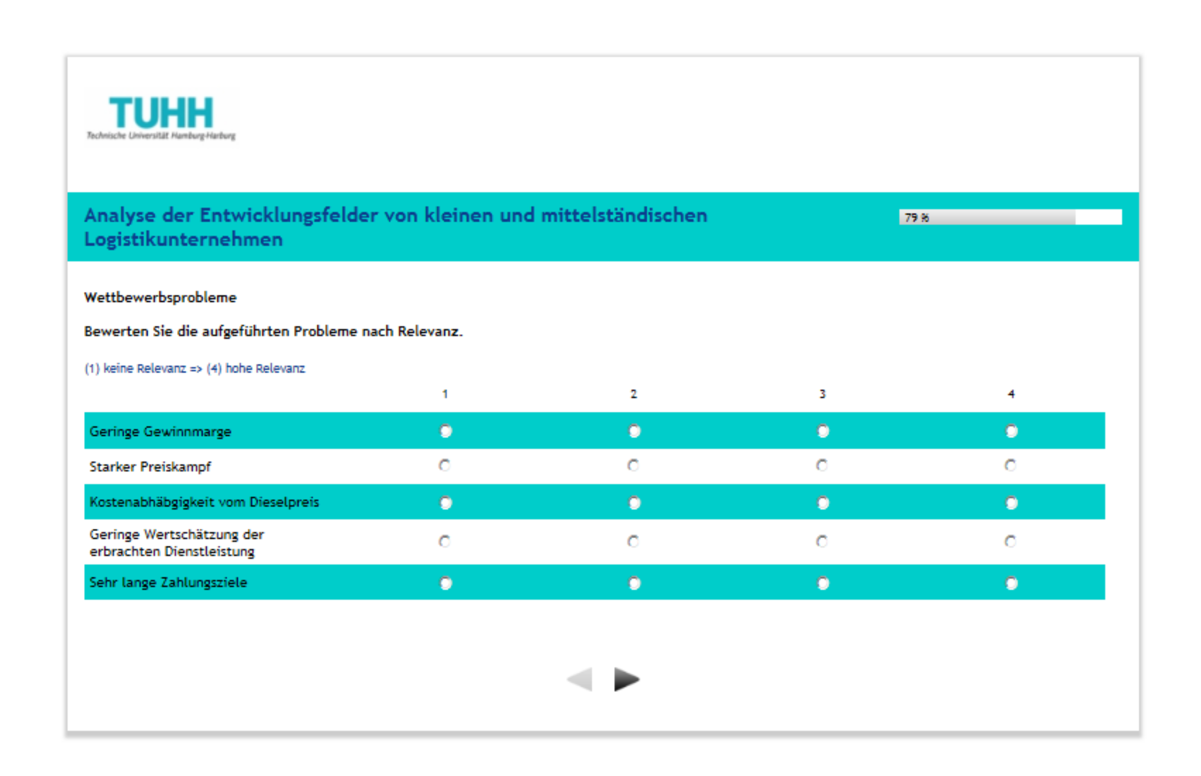

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
43 %
Schnittstellenprobleme
Wie schätzen Sie die Relevanz von folgenden Innovationen ein?
(1) keine Relevanz => (4) hohe Relevanz
1
2
3
4
Direkte Online-Schnittstellen zu Kunden
Einheitliche Lieferscheine und Frachtdokumente
Vernetzung mit Fahrern über mobile Webapplikationen
Vereinfachung bei der Erfassung von Auftragsdaten
Weitergabe von Sendungs-Informationen durch Kunden (Masse, Gewicht etc.)


TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
50 %
Ökologische Verbesserungen
Wie schätzen Sie den Nutzen der folgenden Innovationen ein?
(1) geringer Nutzen => (4) hoher Nutzen
1
2
3
4
Reduzierung der CO2-Emmissionen in der Flotte
Planung der Fahrstrecken nach kraftstoffsparenden Kriterien
Nutzung umweltfreundlicherer Verbrauchsmittel
Finanzielle Anreize zur Umsetzung ökologischer Innovationen


TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
57 %
Personal
Bitte bewerten Sie die unten aufgeführten Probleme.
(1) kein Problem => (4) großes Problem
1
2
3
4
Mangel an qualifizierten Fahrern
Mangel an qualifizierten Disponenten
Schwierigkeiten bei der Mitarbeitermotivation
Geringe Bereitschaft zur Weiterbildung
Geringes Interesse der Mitarbeiter an neuen Themen und Aufgaben


TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
64 %
Kundenbetreuung
Bewerten Sie bitte den Nutzen folgender (möglicher) Innovationen.
(1) geringer Nutzen => (4) hoher Nutzen
1
2
3
4
Erreichbarkeit des Kunden bei Problemen verbessern
Keine Abhängigkeit der Kundenkontakte von einzelnen Personen im Unternehmen
Einheitliche Ansprechpartner für den Kunden
Kundenanreiz schaffen für die Nutzung vorhandener Schnittstellen


TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
71 %
Neue Dienstleistungen
Bewerten Sie die Themen nach Relevanz für Ihr Unternehmen. Gehen Sie dabei von einem Zeithorizont von fünf Jahren aus.
(1) keine Relevanz => (4) hohe Relevanz
1
2
3
4
Kundenwunsch nach Komplettlösungen in der Logistik
Änderung der Sendungsstruktur zu immer kleineren Mengen
Erreichbarkeit des Kunden (durch vermehrte Anlieferung bei Privatpersonen)
Konsolidierungsaufwand verschiebt sich vom Kunden zum Logistikdienstleister
Vertikalisierung der Dienstleistung (d.h. Bestellungen gehen direkt vom Hersteller an den Kunden, ohne Händler)


TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg

Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen

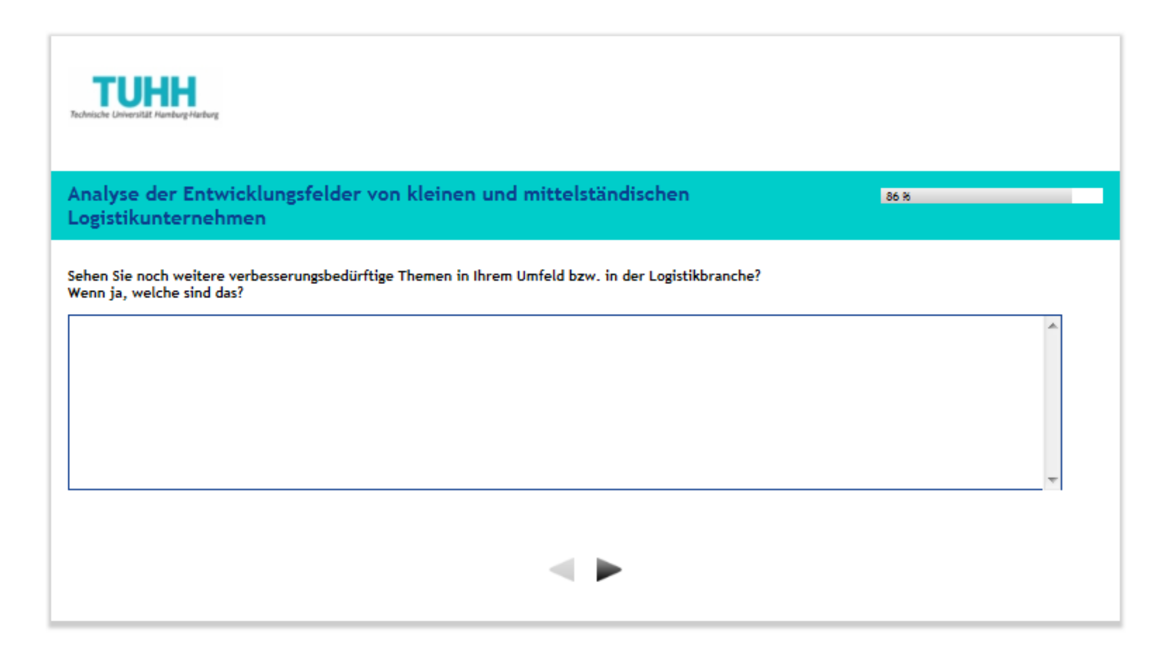
79 %

Wettbewerbsprobleme

Bewerten Sie die aufgeführten Probleme nach Relevanz.

(1) keine Relevanz => (4) hohe Relevanz

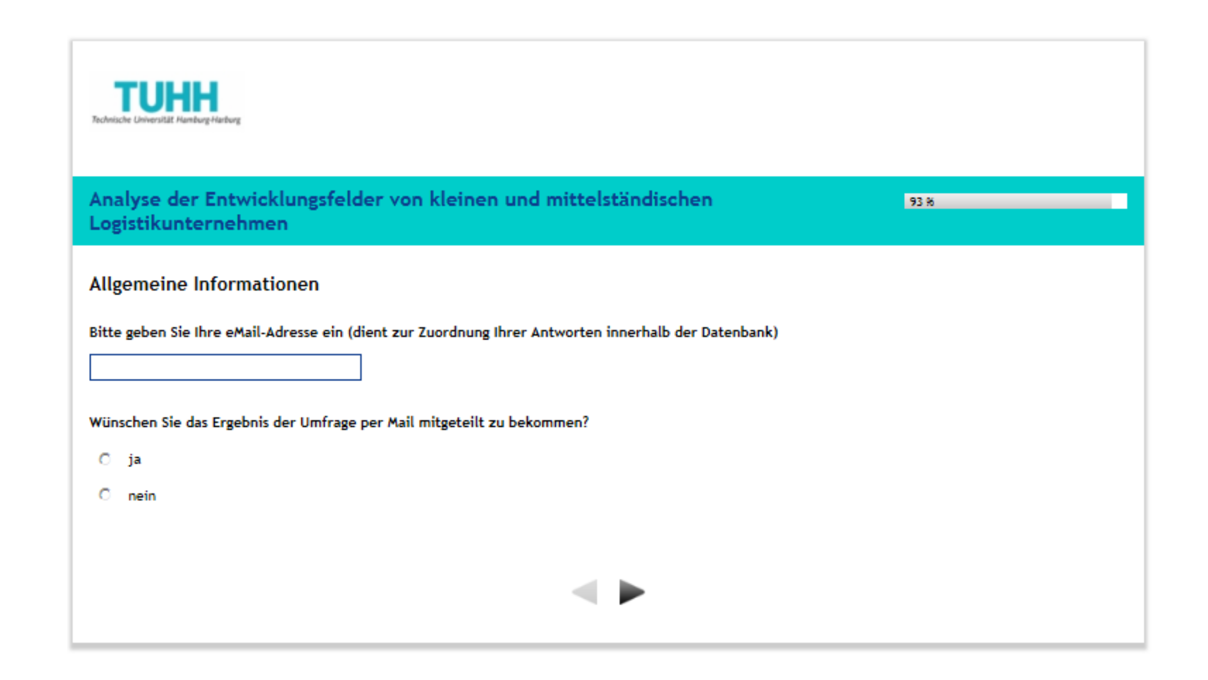
	1	2	3	4
Geringe Gewinnmarge	○	○	○	○
Starker Preiskampf	○	○	○	○
Kostenabhäbgigkeit vom Dieselpreis	○	○	○	○
Geringe Wertschätzung der erbrachten Dienstleistung	○	○	○	○
Sehr lange Zahlungsziele	○	○	○	○

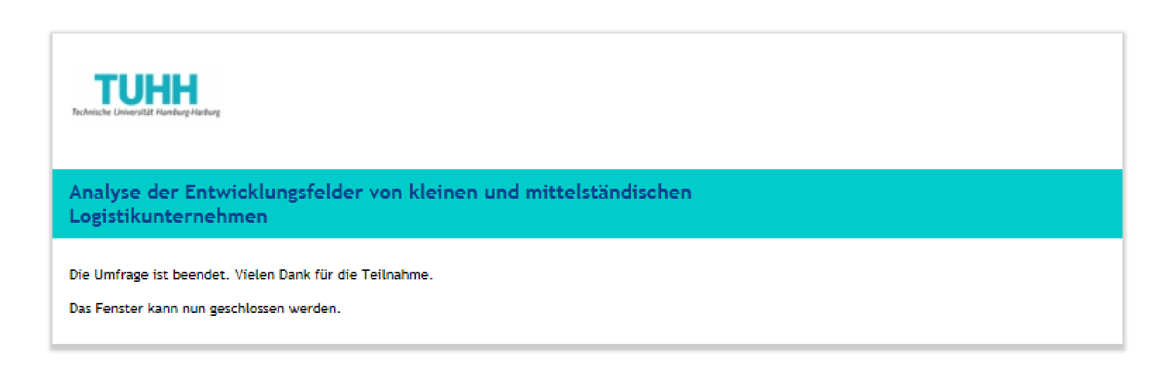

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg

Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen

86 %

Sehen Sie noch weitere verbesserungsbedürftige Themen in Ihrem Umfeld bzw. in der Logistikbranche?
Wenn ja, welche sind das?


TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
93 %
Allgemeine Informationen
Bitte geben Sie Ihre eMail-Adresse ein (dient zur Zuordnung Ihrer Antworten innerhalb der Datenbank)
Wünschen Sie das Ergebnis der Umfrage per Mail mitgeteilt zu bekommen?
ja
nein


TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg
Analyse der Entwicklungsfelder von kleinen und mittelständischen Logistikunternehmen
Die Umfrage ist beendet. Vielen Dank für die Teilnahme.
Das Fenster kann nun geschlossen werden.

Anhang V: Probleme der Logistik

Einsatzplanung und Disposition

- Vermeiden von Leerfahren - Eine Leerfahrt ist eine Fahrt ohne Fracht zwischen zwei Zielen. Meist kann ein LKW nicht beim Entladekunden sofort wieder neue Fracht aufnehmen und muss leer zum nächsten Kunden fahren. Diese Zwischenstrecke ist eine Leerfahrt, die der Transporteur nicht bezahlt bekommt. Auch die vergebliche Anfahrt zu einer Abholung gilt als Leerfahrt.
- Flexibilität bei Marktschwankungen – Die Logistik als Schnittstellenfunktion ist sehr stark Marktschwankungen ausgesetzt. Marktschwankungen resultieren aus einer Veränderung der Marktstruktur, Marktverschiebungen sowie konjunkturellen und saisonalen Schwankungen in der Nachfrage von physischen Produkten. Für die Logistik entstehen so Veränderungen des Transportaufkommens in Größe, Frequenz und Richtung, auf die sie flexibel reagieren muss.
- Routenplanung – Logistikdienstleister haben Probleme damit, dass durch Staus oder andere Behinderungen nicht immer der schnellste Weg von A nach B gefahren wird. Weiterhin legen manche Sendungen unnötige Wege zurück, da die Knotenpunkte/Sammelpunkte nicht optimal gewählt wurden oder auch eine Sortierung der Sendungen erst sehr spät erfolgt (KEP).
- Geringe Transparenz – Der Kunde stellt den Logistikdienstleistern meist nur wenige Informationen oder erst spät zur Verfügung. Dadurch entsteht auf Seiten der Logistikdienstleister eine gewisse Planungsunsicherheit und somit kann oft auch nicht die bestmögliche Lösung dem Kunden angeboten werden.

Kundenbetreuung

- Rückfrachten – Speditionen die z. B. in Hamburg ihren Hauptsitz haben, bekommen Probleme einen geeigneten Rücktransport in z. B. München zu finden, da ihr Bekanntheitsgrad in der Region geringer ist.
- Erreichbarkeit des Kunden bei Problemen verbessern – Durch Unfällen und Staus als auch wenn Ladung nicht verladen oder entladen (LKW muss warten) werden kann, entstehen unter Umständen Verzögerungen und andere Probleme, die mit dem Kunden besprochen werden müssen. Oftmals ist es jedoch schwierig den richtigen Ansprechpartner im Unternehmen zu erreichen.
- Kundenanreiz schaffen für die Nutzung vorhandener Schnittstellen – Für einen Logistikdienstleister sind Informationen über die Eigenschaften (z. B. Volumen, Masse,…) der Ladung wichtig. Diese Informationen sind meist in den IT-Systemen des Kunden vorhanden, werden aber nicht weiter gegeben. Die Kunden sehen keinen Anreiz diese Informationen mit dem Logistikdienstleistern über eine Schnittstelle zu teilen.

- Fester Ansprechpartner für den Kunden – Der Kunde wünscht sich einen festen Ansprechpartner im Unternehmen, der anschließend bei Fragestellen mit den entsprechenden Abteilungen bzw. Mitarbeitern kommuniziert. Dadurch entsteht aber eine hohe Abhängigkeit des Logistikunternehmens von dem eigenen Mitarbeiter, da er die Kunden bei einem Unternehmenswechsel mitnehmen kann.
- Individuallogistik – Die Kunden fordern von dem Logistikdienstleister, dass er sich immer stärker den individuellen Kundenwünschen anpasst.
- Marktschwankungen – Der Logistikdienstleister ist sowohl saisonalen als auch wirtschaftlichen Schwankungen ausgesetzt und ist gezwungen mit einem hohen Grad an Kapazitätsflexibilität darauf zu reagieren.
- Beschwerdemanagement – Logistikdienstleister haben oft kein standardisiertes Vorgehen bei Kundenbeschwerden etabliert. Dadurch werden viele Beschwerden nicht an die entsprechenden Stellen weitergeleitet und somit unbearbeitet.
- Image – Viele Logistikdienstleister betreiben kein Marketing. Aus diesem Grund ist dem Kunden das ganze mögliche Angebot der einzelnen Dienstleister nicht bewusst und kann das ganze Potential des Logistikdienstleisters nicht ausschöpfen.

Ökologische Verbesserung

- Planung der Fahrstrecken nach kraftstoffsparenden Kriterien – Durch die hohen Treibstoffpreise sind Logistikdienstleister gezwungen effektiv und effizient ihre Routen zu planen, um Kosten einzusparen und wettbewerbsfähig zu sein.
- Anreize zur Umsetzung ökologischer Innovationen schaffen – Ökologische Innovationen umsetzen heißt meist Investitionen tätigen, die sich erst nach vielen Jahren amortisieren. Durch den starken Preiskampf sind Logistikdienstleister nicht in der Lage diese für die Zukunft wichtigen Investitionen zu tätigen.
- Alternative Kraftstoffe – Logistikdienstleister wünschen sich Serienreife Lösungen, um auch Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben zu betreiben.

Personal

- Mangel an qualifizieren Personal – Auf Grund der geringen Attraktivität bestimmter Arbeiten im Bereich Logistik herrscht ein hoher Fachkräftemangel bei Fahrern, Lagerarbeitern und Disponenten. Speziell junge Menschen sind nur sehr schwer für solche Berufe zu begeistern.
- Schwierigkeiten bei der Mitarbeitermotivation - Mitarbeiter in Logistikunternehmen sind nur schwer für weiterbildende Maßnahmen und neue Themen und Aufgabenbereiche zu motivieren.
- Menschliches Versagen – Durch Unachtsamkeit von Mitarbeitern kommt es zu Fehlern (falsche Ladung auf dem LKW, Verschlafen,…).
- Altes Personal – Das Durchschnittsalter der LKW-Fahrer ist sehr hoch und es sind kaum junge Menschen zu begeistern, diesen Beruf zu ergreifen.

Prozessüberwachung

- Störungsmeldung und Dokumentation – Fahrer oder Lageristen wissen häufig nicht, dass und wie Störungen gemeldet werden sollen und an wen die Meldung erfolgen soll. Auch die Dokumentation der Schäden ist oft nicht klar bzw. sind die Fahrer nicht ausreichend ausgerüstet.
- Echtzeit-Sendungsverfolgung – Von den Kunden werden immer genauere Informationen über den aktuellen Standort und die exakte Ankunftszeit erwartet. Speziell bei Kunden von KEP-Dienstleistern gilt dies bereits als Standard.
- Hoher Aufwand für eine Prozessüberwachung – Eine Prozessüberwachung ist nur mit einem hohen Aufwand (auch finanziell) machbar.

Schnittstellenprobleme

- Vereinfachung bei der Erfassung von Auftragsdaten – Häufig werden speziell bei kleinen- und mittelständigen Logistikunternehmen die Auftragsdaten manuell eingegeben, da keine geeigneten Schnittstellen und Standards vorhanden sind.
- Einheitliche Lieferscheine und Frachtdokumente – Frachtdokumente können sich im Layout und der Sprache sehr stark voneinander unterscheiden. Deshalb ist es für den Fahrer häufig schwierig sich darin zu Recht zu finden, so dass leicht Fehler entstehen können.
- Dokumentation – viele Logistikdienstleister erhalten eine Vielzahl an Dokumente, die unterschiedlich gelagert werden müssen und auch unterschiedlich aufbereitet werden. Dabei verlieren diese häufig den Überblick. Weiterhin haben Mitarbeiter für einfache Tätigkeiten meist keine Ahnung wie sie bestimmte, selten eintretende Ereignisse (z. B. Unfall) korrekt dokumentieren müssen.
- Echtzeit-Störungsmeldung – Viele Logistikdienstleister wünschen sich eine schnellere Übertragung von Störungen an die richtigen Ansprechpartner, um eine kostengünstige und schnelle Reaktion auf das Vorkommnis zu gewährleisten.
- Fehlerhafte Übertragung – Logistikdienstleister erhalten teilweise falsche Informationen, wodurch sich z. B. die Abfahrtzeit/Lieferzeit verzögern kann.
- Fehlende Motivation bei der Nutzung – Bereits heute gibt es schon eine Vielzahl an Webimplikationen, in die die Kunden ihre Informationen eingeben können. Es fehlt nur meist die Motivation oder der Anreiz diese auch zu nutzen.
- Mehrfacheingaben – Logistikdienstleister arbeiten oft mit mehreren nicht kompatiblen Systemen, wodurch doppelte und unnütze Eingaben entstehen.
- Sprachprobleme – Fernfahrer müssen sich bei ausländischen Belade- oder Entladestelle in einer Fremdsprache kommunizieren, die sie meist nicht beherrschen. Auch Frachtbriefe sind unterschiedlich aufgebaut. Dadurch kann es zu Verständigungsfehlern kommen.

Transport

- Unfallvermeidung – Während des Transports und bei der Verladung gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten die Transporteinheiten und die Ware zu beschädigen. Logistikdienstleister sind immer auf der Suche nach neuen Maßnahmen zur Unfallvermeidung.
- Zuverlässige Ankunftszeiten – Durch Staus oder andere Störungen kann die Ankunftszeit von den Verkehrsträgern nicht genau vorhergesagt werden.
- Vermeidung von Fehlmengen – Sowohl bei der Be- als auch der Entladung kann es zu Fehlmengen kommen und auch durch Diebstahl während des Transportes kann transportierte Ware abhandenkommen. Dies sollte vermieden werden.
- Kleine Versandeinheiten – Die Kunden neigen wegen einer JIT-Anlieferung, geringeren Lagerbestand und auch damit verbundene geringere Kapitalbindung immer kleiner Mengen zu bestellen. Der Logistikdienstleister muss nun diese kleinen Sendungen geschickt kombinieren (konsolidieren), um einen hohen Auslastungsgrad beim Transport zu erreichen.
- Ausnahmegenehmigungen – Durch Fahrverbote am Wochenende und Feiertagen ist es für die Logistikdienstleister schwierig kurze Lieferzeiten zu gewährleisten.
- Ladungsdiebstahl – Diebstahl von Ware kommt häufig bei hochwertigen Artikeln vor. Dabei ist auch schwer festzustellen, ob dieser vor, nach oder während des Transports passiert.
- Ladungssicherung – Die Ladung muss gegen Umfallen und Verrutschen gesichert werden. Dadurch sollen Unfälle vermieden werden. Häufig ist der Verantwortliche für die Ladungssicherung nicht richtig geschult oder es fehlen notwendige Hilfsmittel.
- Lenk- und Rastzeiten – Eine strenge Einhaltung der Lenk- und Rastzeiten nehmen die Transporteur die notwendige Flexibilität.
- Infrastruktur – Die bisher vorhandene Infrastruktur (beim Kunden, Straßen, Bahn, Innenstadt, IT,…) ist heutzutage meist schon an den Belastungsgrenzen. Dadurch kommt es zu Verzögerungen oder Mehraufwand.
- Sicherheit – Logistikdienstleister sehen in der Verbesserung der Sicherheit beim Transport ein hohes Innovationspotential (z. B. gegen Eisplatten, Überwachung von Tankdiebstal,…).
- Temperatur – Viele Sendungen müssen bei einer bestimmten Temperatur transportiert werden. Schwierige wird dies wenn beispielsweise Teilpartien mit unterschiedlichen Temperaturen transportiert werden sollen.

Transportträger

- Rückführung von Ladungsträgern/Palettentausch – Beim Palettentausch werden Paletten innerhalb eines definierten Pools gegen Paletten aus dem gleichen Pool getauscht. Die Rückführung der Ladungsträger ist aufwendig und muss verwaltet werden.

- Modulare Transporteinheiten – Bei der „letzen Meile“ in der City-Logistik sind die Transporteinheiten oft klein und große Transportträger sind bei der Anlieferung in engen Straßen oder Hinterhöfen unpraktisch. Auf Überlandstrecken können die Waren jedoch konsolidiert werden. Eine modulare Zusammenstellung der Transportträger kann Vorteile bringen.
- Größere Transporteinheiten – Aus Hauptstrecken mit hohem Transportaufkommen fordern die Logistikunternehmen Möglichkeiten größere Transporteinheiten zu nutzen.
- Leichtbau – Durch die gesetzlichen Bestimmungen sind Gewichtsobergrenzen beim Transport festgelegt. Durch leichtere und gleichzeitig stabilere Ladungsträger kann ein höheres Volumen von einem schweren Transportgut transportiert werden.

Lager

- Kapazitätsprobleme – Logistikdienstleister sind in ihrer Lagerkapazität begrenzt und suchen nach neuen Möglichkeiten ihre vorhandenen Lagerkapazitäten weiter zu optimieren. Eine Erweiterung der Lagerfläche durch einen Neubau ist oft aus örtlichen Gegebenheiten nicht möglich.
- Lager über mehrere Standorte verteilt – Durch oft gewachsene Strukturen sind die Lagerplätze über mehrere Standorte verteilt. Aus diesem Grund ist eine Optimierung des Lager und des Materialflusses zwischen internen und externen Lagern notwendig.
- Suche nach Artikeln – Beim Ein- und Auslagern wird bei vielen kleinen und mittlernen Logistikdienstleistern noch viel manuell erledigt und häufig mit nur sehr grober Systematik. Dadurch entstehen viele Ineffizienzen.
- Temperatur – Einige eingelagerte Artikel dürfen nur bestimmten klimatischen Bedingungen ausgesetzt werden. Z. B. müssen Lebensmittel gekühlt werden oder andere dürfen nicht gefrieren.
- Nachfrageschwankungen bei Artikel – Manche Artikel werden unterschiedlich nachgefragt. Die ideale Lagerhaltung ist dabei nicht immer gewährleistet. Speziell kleinen und mittelständischen Unternehmen fehlt dabei das notwendige Wissen und die Ressourcen für die ständige Anpassung der optimalen Lagerstruktur.

Verpackung und Kommissionierung

- Optimierung der Zusammenstellung von Ladeeinheiten – Bei der Zusammenstellung von einzelnen Artikeln zu einer Versendung auf einer Ladeeinheit, gibt es keine festgeschriebene Reihenfolge der Befüllung der Ladeeinheit. Der zur Verfügung stehende Raum wird daher nicht immer optimal ausgenutzt.
- Transportfreundliche Verpackungsdesigns – Verpackungseinheiten sollen im Idealfall leicht, stabil und kostengünstig sein. Durch unterschiedliche Formen und Materialien kann die Verpackung transportfreundlicher werden.

- Manuelle Arbeitsschritte – Für viele kleine und mittelständische Logistikdienstleister lohnt sich der Einsatz von automatischen Kommissionieranlagen nicht. Deshalb muss eine Vielzahl an Schritten (Suchen, Entnahme,…) manuell erfolgen, wodurch Ineffizienzen und Fehler entstehen.
- Kleine Versandeinheiten – Die Versandeinheit (Volumen, Menge,…) wird immer geringer und die geeigneten Verpackungsgrößen fehlen bzw. keine Standards mehr durchsetzbar sind. Häufig müssen Zwischenräume unnötig mit Füllmaterial ausgefüllt werden, damit ein Verrutschen der Artikel verhindert wird. Dadurch wird jedoch das begrenzte Transportvolumen nicht optimal ausgenutzt.

Finanzen

- Starker Preiskampf – Durch den starken Wettbewerb in der Logistikbranche sind die Preise für logistische Dienstleistungen sehr stark gesunken. Auch dadurch, dass die Logistik von dem Kunden nicht wahrgenommen wird, ist der Kunde nicht bereit viel für die Logistik zu bezahlen.
- Niedriges Lohnniveau – Durch den starken Preiskampf in der Branche ist das Lohnniveau im Bereich Logistik über die letzen Jahre hinweg nicht entsprechend den anderen Branchen angepasst worden. Weitere Ursache ist die EU Osterweiterung, wodurch Osteuropäer bereit sind für eine geringe Bezahlung in der Logistik zu arbeiten.
- Hohe Energiekosten – Die Energiekosten, besonders für den Kraftstoff, sind in den letzten Jahren sehr stark gestiegen und konnten nicht direkt an den Kunden weitergegeben werden. Durch die meist schlechte Verhandlungsposition der Logistikdienstleister ist eine realistische Preisanpassung meist nicht möglich.
- Schlechte Zahlungsmoral – Kunden fordern oft ein Zahlungsziel von 90 Tagen und mehr. Dadurch können bei Logistikdienstleister Liquiditätsprobleme entstehen.
- Hohe Beschaffungskosten – Speziell kleine und mittelständische Logistikdienstleister haben das Problem, dass sie selbst meist ein zu geringes Abnahmevolumen bei Bestellungen haben und deshalb keine Mengenrabatte wie große Logistikunternehmen gewährt bekommen.

Anhang VI: Liste mit abstrakten Begriffen

Adaption
Allokation
Anpassungsfähigkeit
Anreize
Ansehenssteigerung
Arbeitsauslastung
Arbeitsplatzbeschreibung
Attraktivität
Automatisierung
Begrenzung
Design
Diebstahl
Dokumentation
Einheit bilden
Energie
Erfahrung
Erreichbarkeit
Festigkeit
Flexibilität
Geborgenheit
Gefahren
Grenzen
Horizonterweiterung
Identifikation
Identität
Imagesteigerung
Informationsaustausch
Infrastruktur
Kennzeichnung
Klimatisierung
Kommunikation
Kompatibilität
Konsolidierung
Kontrollmechanismus
Kooperation
Kostenmanagement
Leichtbau
Lockmittel
Lohnniveau
Mehrfacheingaben
Mehrwegsystem
Meldung
Minimierung
Mitarbeitereinbindung
Monitoring
Motivation
Nachwuchsrekrutierung
Neugierde
Normung
Nutzenverdeutlichung
Passgenauigkeit
Planung
Qualifikation
Raumausnutzung
Reduzierung
Risikominimierung
Schadenserfassung
Schutz
Selektion
Sicherheit
Sicherung
Skalierung
Stabilität
Standardisierung
Strukturvereinfachung
Suchen
Übermittlung
Übertragung
Überwachung
Überzeugung
Ummantelung
Vereinheitlichung
Vermeiden von Umfallen
Vermeiden von Verrut-schen
Verpackung
Verteilung
Vorgaben
Vorsorge
Warnsysteme/ Alarm
Wartung
Wertevermittlung
Wissen
Zuordnung
Zuverlässigkeit

Anhang VII: Liste mit analogen Bereichen

Allgemein

- Motivationsstrategien

Automobilbranche

- ABS
- Airbag
- Allradantrieb
- Autodesign
- Diebstahl
- Downsizing
- Gurte
- Hochzeit
- Knautschzone beim Fahrzeug
- Modularisierung
- Motorgetriebe
- Produktionslayout
- Puffer (Produktion)
- Qualitätskontrolle
- Querbaukasten
- Reifen
- Rutschmatte
- Start-Stop-Automatik

Architektur

- Erdbebensicherer Bau (Japan)
- Mauer
- Pyramide
- Statik
- Wolkenkratzer

Banken

- Dokumentation
- Geldautomatennetzwerk
- Hohe Kontobewegungen
- SEPA
- TAN-System
- Versicherung

Bau

- Asiatische Gerüste
- Baustellenzaun
- Diebstahlschutz
- Fachwerkkonstruktion
- Gerüste und Verschalungen
- Luftentfeuchter und Heizgeräte
- Reihenhaus
- Structural Health Monitoring
- Weiße und schwarze Wannen
- Zugangsberechtigung

Beratung

- Beratung

Elektronik

- Audiokabel
- Elektrokabel
- EU-Energielabel
- Hub
- Luft- und Wasserkühlung
- Verteilerkasten
- Widerstände

Energie

- Stromnetz

Erziehung

- Berufsanforderung Erzieher
- Berufsberatung

- Schule
- Überzeugung von Kindern

Gesundheitswesen

- 0-Fehler
- Förderung von Fitnessstudios
- Handschuhe (Medizin)
- Krankenhaus: Barcodedrucker
- Mobile Apps
- Patientenarmband
- Urinflaschen
- Wärmefolie
- Zusammenarbeit von Ärzten

Informationstechnologie

- Cloud-Computing
- Cookies
- Internet
- Online Simulationen
- PPS System: Erleichterte Eingabe
- SIMATIC: Industrielle Identifikation
- SolarMagic System Manager
- Virenscanner und Firewalls

Konsumgüter

- Diebstahlschutz
- Elektronische Artikelsicherung
- Namensschilder
- Wärmekissen
- Weihnachtsgeschäft im Einzelhandel

Kunst

- Vektorgrafiken

Lebensmittel

- Alufolie
- Lebensmittelampel
- Lebensmittelverpackung
- Wackelpudding

Maschinenbau

- Baugruppen
- Energieverbrauch senken
- Kooperationen
- Lichtschranke (Maschinen)
- QMS
- Richtlinien und Verordnungen
- Rippen
- Sensoren
- Sollbruchstelle
- Verzahnung
- Wärmetauscher
- Wasser-, Luft- und Gaskühlung
- Zertifizierung

Natur

- Ameisen und Insekten: Arbeitsteilung und Spezialisierung
- Ameisen und Insekten: Kooperativer Transport
- Ameisen und Insekten: Selbstorganisation und Verhaltensmuster
- Bambus
- Bäume: Äste
- Bienen: Wabenkammer
- Bienen: Wärmeregulation in den Wabenkammern
- Bienenstock
- Blattstruktur
- Blütenknospen: Blätter

- Chamäleon
- Delphine: Blasloch
- Delphine: Haut
- Delphine: Luftsäcke im Kopf
- Delphine: Schnauze
- Eier: Schale
- Elefanten: Rüssel
- Gelenke
- Grashalme: Aufbau
- Haifische: Antihaftung der Haut
- Haifische: Oberflächenstruktur (Galapagoshai)
- Insektenbeine
- Kaiserpinguine: Haut
- Kakerlake (Panzer)
- Katzen: Pfoten
- Klapperschlange: Temperaturempfindlichkeit
- Kofferfische: Form
- Kokon
- Kokosnüsse: Schale
- Libellen: Gestaltung der Hinterleibsanhänge
- Lotus Blume
- Menschen: Bandscheiben
- Menschen: Darmfellzotten, Lungenbläschen
- Menschen: DNA
- Menschen: Herz-Kreislauf-System
- Menschen: Immunsystem
- Menschen: Oberflächensensoren der Haut
- Menschen: Sinnesorgane
- Miesmuscheln: Schleim
- Oberflächenspannung
- Orientalische Wespen: Energie Erzeugung
- Palmenblätter: Faltstrukturen
- Pantoffeltierchen: Ausweichmechanismus
- Quallen und Kraken: Greifsysteme
- Raubvögel: Spreizen der Flügelenden
- Riesenherzmuscheln: Schalenschloss
- Säugetiere: Fell z. B. Eisbären
- Säugetiere: Knochen
- Schleimpilze (Physarum plasmodium): Ausbreitung
- Schmetterlinge: Kopulationsorgane
- Schmetterlinge: Rüssel
- Schnäbel und Hände
- Seesterne: Arme
- Spinnen: Faden
- Spinnen: Netz (z. B. Zitterspinne)
- Spinnen: Netzkonstruktionen
- Springspinnen: Augen
- Süßwasserschwämme: Filterung
- Termitenbau
- Tintenfische: Saugnäpfe
- Vögel: Federkleid
- Wölfe: Verhalten

Öffentlicher Nahverkehr

- Echtzeit Fahrplandaten

Sport

- Aufstellung
- Helm
- Mannschaft
- Nike Airmax (Schuh)
- Seil (Klettern)
- Skibindung
- Snowboard
- Surfen
- Torwart
- Training

Tourismus

- Airline Industrie: Revenue Management
- Anzahlung
- Blind Booking
- Ein-, Liege- und Auslaufzeiten
- Ersatzverkehr
- Gepäckabgabe
- Hoteltresor
- Klimaanlage im Flugzeug
- Koffer
- Last Minute
- Luftfahrt-Allianzen
- Notfallsystem (Flugzeug)
- Passkontrolle
- Reiseführer
- Schiffsmöbel
- Schlüsselkarten
- Schoten
- Smartphones
- Stahlstift beim Flugzeug
- Sternesystem
- Urlaubsblogs
- Yield-Management

Anhang VIII: Benutzerhandbuch



Discovering Innovative Analogies in Logistics

Benutzerhandbuch















Verfasser:
Katharina Kalogerakis
Nikolaus Wagenstetter



ANSPRECHPARTNER

Technische Universität Hamburg



Institut für Logistik und Unternehmensführung
Gebäude D - 2. Stock
Schwarzenbergstraße 95
21073 Hamburg

Dipl.-Ing. Nikolaus Wagenstetter
Raum: D 2.010
Phone: +49 40 42878-3211
E-Mail: nikolaus.wagenstetter@tuhh.de

Institut für Technologie- und Innovationsmanagement
Gebäude D - 3. Stock
Schwarzenbergstraße 95
21073 Hamburg

Dr. rer. pol. Katharina Kalogerakis
Raum: D 3.002
Phone: +49 40 42878-3951
E-Mail: katharina.kalogerakis@tuhh.de



INHALTSVERZEICHNIS



EINLEITUNG

Für die Entwicklung von hoch innovativen Dienstleistungen und Produkten in kurzer Zeit mit überschaubarem Risiko müssen Unternehmen auf bestehendes Wissen aus internen und externen Quellen zurückgreifen. Besonders radikale Innovationen basieren zu einem großen Anteil auf bereits existierendem Wissen, welches jedoch auf neue Art und Weise kombiniert wird. Eine wesentliche Herausforderung bei einer Innovation mit einem hohen Neuheitsgrad liegt darin, eine Verbindung zwischen Bereichen zu erkennen, die bislang nicht in direktem Zusammenhang stehen.

Die Methode der Anwendung von Analogien unterstützt Entwicklungsteams bei der kreativen Lösung von Problemen. Bei der Anwendung von Analogien wird Wissen aus verschiedenen Gebieten zusammen geführt. Dabei findet ein Wissenstransfer von einem Objekt oder einer Situation (Quelle) zu einem anderen Bereich (Ziel) statt (siehe Abbildung 1).

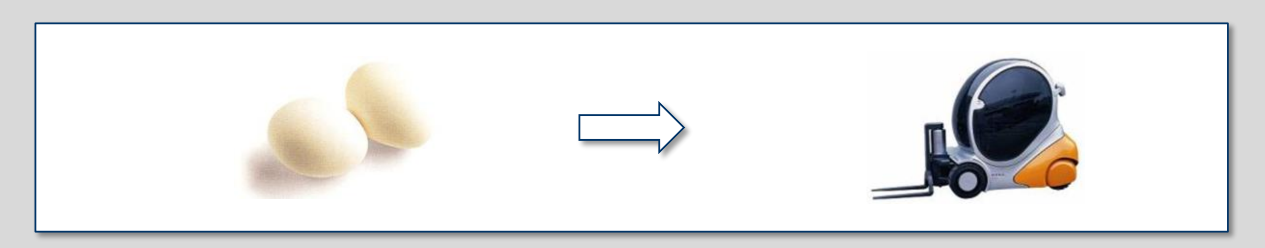


Abbildung 1: Ei als schützende Urform für einen Gabelstapler
Quelle: Logistik Journal, Sonderausgabe 2005: Förderungstechnik

Analogien können über die Distanz zwischen dem Quell- und Zielobjekt klassifiziert werden. So wird eine Analogie als *nah* bezeichnet, wenn Quelle und Ziel der Analogie demselben Bereich angehören. Im Gegensatz dazu stammen Quelle und Ziel einer *fernen* Analogie aus verschiedenen Gebieten. Übertragen auf die Logistik wird bei einer nahen Analogie z. B. ein Lösungsschema von einem anderen Verkehrsträger oder anderem Logistikbereich übertragen. Eine ferne Analogie setzt einen Lösungstransfer aus der Natur oder einer anderen Branche voraus (siehe Abbildung 2). Fernen Analogien wird ein größeres Innovationspotential zugesprochen als nahen Analogien. Sie führen eher zu neuen und kreativen Lösungen, weshalb sich der DIA.log Demonstrator im späteren Verlauf hauptsächlich auf ferne Analogien konzentriert.



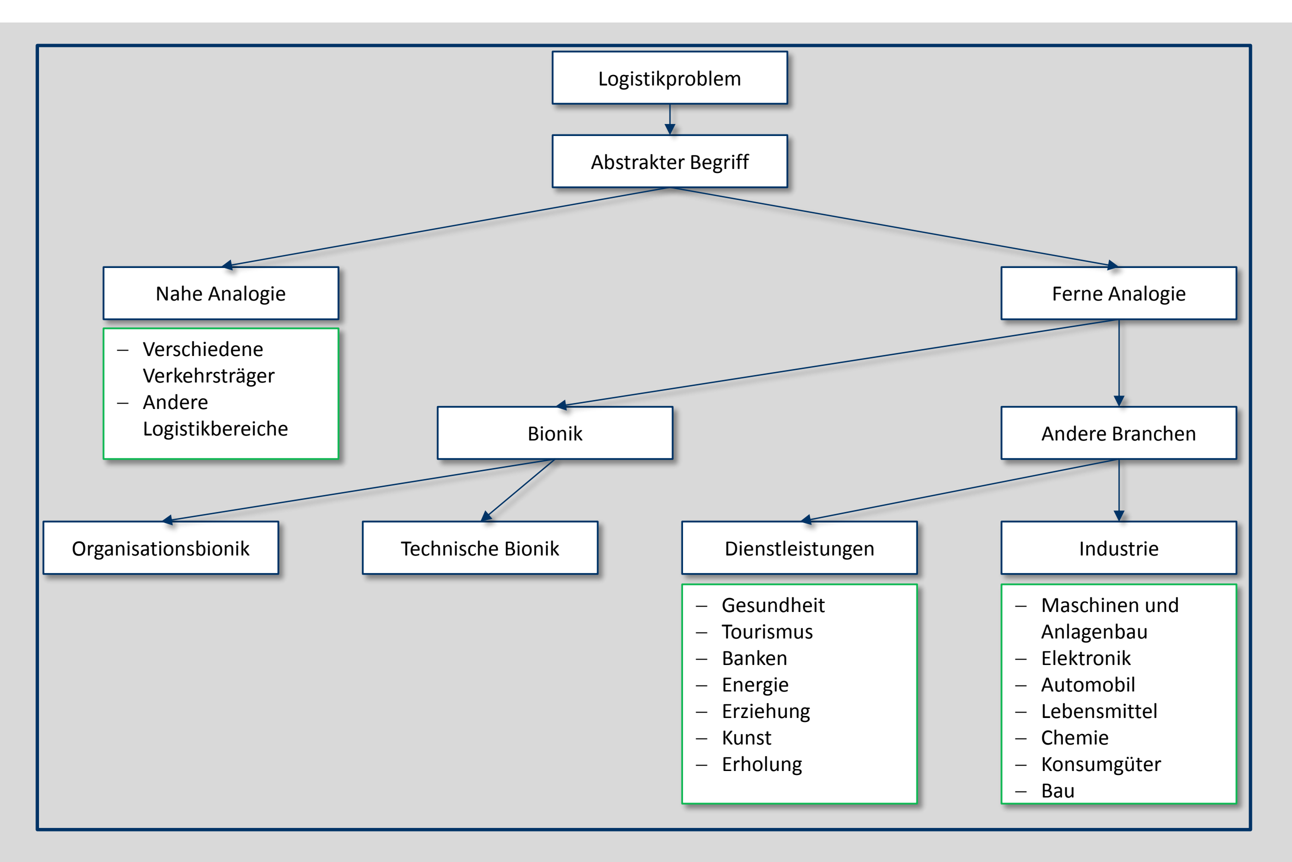


Abbildung 2: Unterteilung in nahe und ferne Analogien für die Logistik

Im Allgemeinen setzt sich der Prozess der Anwendung von Analogie aus folgenden sechs Schritten zusammen:

1. Schritt: Problem identifizieren
2. Schritt: Ursachenanalyse
3. Schritt: Abstraktion des Problems
4. Schritt: Analoge Bereiche identifizieren
5. Schritt: Auswahl einer geeigneten Analogie
6. Schritt: Übertragung und Umsetzung der ausgewählten Analogie

In den ersten beiden Schritten wird das Problem im Unternehmen identifiziert und eine Ursachenanalyse durchgeführt. Dadurch wird ein gemeinsames detailliertes Verständnis für die Problemstellung geschaffen, welches die Basis für die anschließende Abstraktion bildet. Durch die Abstraktion findet eine Loslösung vom logistischen Problem statt. So wird eine freiere Suche nach analogen Bereichen ermöglicht. Im vierten Schritt werden mithilfe der abstrakten Begriffe analoge Bereiche identifiziert und nachfolgend anhand von Kriterien eine Auswahl getroffen. Im letzten Schritt erfolgt die Übertragung der Lösung aus dem Quell- in den Zielbereich mit anschließender Umsetzung.



RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE DURCHFÜHRUNG VON ANALOGIEN

Um eine erfolgreiche Durchführung der Anwendung von Analogien zu gewährleisten, sollten vorab noch einige Punkte beachtet werden. Ein entscheidender Erfolgsfaktor der Anwendung von Analogien ist das zur Verfügung stehende Wissen sowohl im Problembereich als auch Allgemein- und Spezialwissen in den Quellbereichen. Aus diesem Grund empfiehlt sich eine heterogene Teamzusammensetzung aus Generalisten und Experten sowohl aus dem eigenen Unternehmen als auch die Einbeziehung von Externen. Da in den einzelnen Schritten der Anwendung von Analogien ein unterschiedlicher Grad an Wissen benötigt wird, kann es sinnvoll sein, das Team dementsprechend zu erweitern oder zu beschränken.

Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Anwendung von Analogien ist, dass sich die Anwender nach der Identifikation von abstrakten Begriffen vollständig von dem ursprünglichen logistischen Problem lösen. Ein völlig freies Denken ist in diesem Prozessschritt erwünscht, in dem keine Bewertung von gefundenen Analogien stattfinden soll. Diese erfolgt erst im nächsten Schritt bei der Auswahl von geeigneten Analogien (5. Schritt). Auch ein zweckgebundenes Denken, bei dem die Anwender die gefundenen Lösungen immer durch Vergleiche mit dem ursprünglichen Logistikproblem zu analysieren versuchen, sollte vermieden werden. Somit werden auch Ideen zugelassen, die zwar auf den ersten Blick das Logistikproblem nicht lösen, jedoch einen Ideenimpuls für folgende Lösungen hervorrufen können.



Vorgehen bei der Anwendung von Analogien für Logistikdienstleister

Grundstruktur, Programmumgebung, Beschreibung der einzelnen Schritte,

In diesem Kapitel werden nun alle Schritte bei der Anwendung von Analogien detailliert beschrieben, um eine schnelle und ressourcenschonende Durchführung durch Logistikdienstleister zu ermöglichen. Die einzelnen Schritte sind ebenfalls im webbasierten DIA.log Demonstrator (http://dialog.logu.tuhh.de/) eingearbeitet. Im Demonstrator findet sowohl eine methodische Aufbereitung der Schritte statt, als auch die Unterstützung durch ein bereits beispielhaft implementiertes Netzwerk von logistischen Problemen, abstrakten Begriffen und analogen Bereichen.

1. Schritt: Problem identifizieren

Der erste Schritt bei der Entwicklung von Innovationen ist die Identifikation eines Problems. Zur Identifikation eines Innovationsbedarfs können unternehmensinterne Auslöser, unternehmensexterne Auslöser und/oder sonstige Kenntnisse dienen. Beispielsweise wird eine durch die eigenen Mitarbeiter entdecket Notwendigkeit einer Innovation, um z. B. interne Prozesse zu beschleunigen, als unternehmensinterner Auslöser bezeichnet. Diese Auslöser können durch ein internes Vorschlagswesen gefördert werden.

Unternehmensexterne Auslöser werden durch den Kunden an das Unternehmen herangetragen. Die Ermittlung von solchen Problemen kann durch eine Kundenbefragung oder ein systematisch implementiertes Beschwerdemanagement registriert werden.

Des Weiteren können Probleme durch Experten identifiziert werden. So können Sie beispielsweise Berater beauftragen, die Ihr logistisches Produkt, interne Prozesse und/oder Ihre Organisationsstruktur analysieren und Schwachstellen aufzeigen.

Ihre Aufgabe in diesem Schritt:

Identifizieren Sie ein Problem in Ihrem Unternehmen, das Sie zur Generierung von neuen Lösungsideen durch die Anwendung von Analogien verwenden möchten.



2. Schritt: Ursachenanalyse

Im zweiten Schritt soll nun eine detaillierte Definition des Problems erfolgen, um ein besseres Verständnis bei Ihnen und/oder Ihrem Innovationsteam zu schaffen. Ziel ist es, die genauen Ursachen hinter dem Problem zu identifizieren, um ein ganzheitliches und strukturiertes Problemverständnis zu erlangen. Dieser Schritt dient zur Vorbereitung für die folgende Abstraktion des Problems.

Ihre Aufgabe in diesem Schritt:

Identifizieren Sie die genauen Ursachen ihres Problems in einem kurzen Workshop. Halten Sie die Ursachen für die Teilnehmer der folgenden Schritte gut sichtbar fest.

Beispiel:

Problemstellung: Der Kunde beschwert sich, dass bei der Verladung und/oder dem Transport wiederholt die Ware beschädigt wurde.

Mögliche Ursachen:

- äußere Krafteinwirkung
- Nässe
- Temperaturveränderungen
- Fehlende Mitarbeiterqualifikation
- Unzureichende Verpackung
- Mangelhafte Ladungssicherung
- Zeitdruck
- usw.



3. Schritt: Abstraktion des Problems

In dem dritten Schritt findet eine Abstraktion des Problems statt. Durch die Abstraktion wird ein übergeordneter Zusammenhang identifiziert, durch den das Problem allgemeiner und weitreichender beschrieben wird. Somit finden eine Reduktion der Komplexität und eine Fokussierung auf das Wesentliche statt. Eine gedankliche Entfernung von dem ursprünglichen Logistikproblem unterstützt eine offene Suche für Lösungsideen in anderen Branchen und der Natur.

In diesem Schritt können Sie auf das Analogienetzwerk zugreifen, falls Sie Ihr spezifisches Problem einem der bereits im Netzwerk aufgelisteten Probleme zuordnen können. Für bereits enthaltene Probleme wird eine Auswahl an geeigneten abstrakten Begriffen angezeigt. Wählen Sie die abstrakten Begriffe aus, durch die sich Ihr spezifisches Problem am besten beschreiben lässt.

Ihre Aufgabe in diesem Schritt:

Identifizieren Sie entweder mithilfe des Analogienetzwerks abstrakte Begriffe und notieren diese erneut für alle Teilnehmer sichtbar.

Beispiel:

Problemstellung: Der Kunde beschwert sich, dass bei der Verladung und/oder dem Transport wiederholt die Ware beschädigt wurde.

Mögliche abstrakte Begriffe:

- Stabilität
- Klimatisierung
- Verrutschen
- Verpackung
- Sicherheit
- Passgenauigkeit
- Vorsorge
- Wissen
- Erfahrung
- Gefahren
- Anpassungsfähigkeit
- usw.



4. Schritt: Analoge Bereiche identifizieren

Bei der Suche nach Analogien sollten Sie sich von dem ursprünglichen Logistikproblem lösen und zu Beginn nur mit den abstrakten Begriffen oder einer abstrakten Problemstellung nach analogen Bereichen suchen. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, analoge Bereiche mit einer höheren Distanz zu Ihrem Problem aus der Logistik zu finden. Dies wiederum fördert die Entstehung von radikalen Innovationen. Ein positiver Effekt bei der unvoreingenommenen Suche nach Analogien kann erzielt werden, wenn neue Teammitglieder oder externe Experten mit der Suche beauftragt werden. Da diese nur mit den abstrakten Begriffen suchen, ohne das dahinterliegende Problem zu kennen, fällt es ihnen leichter unvoreingenommen analoge Bereiche zu identifizieren.

Im Analogienetzwerk können Sie die für Sie passenden abstrakten Begriffe (evtl. auch ein Synonym bei selbst abgeleiteten abstrakten Begriffen) auswählen, wodurch Ihnen dann eine geeignete Auswahl an analogen Bereichen angezeigt wird. Sie können davon ausgehen, dass nicht alle angezeigten analogen Bereiche zur Lösung Ihres spezifischen Logistikproblem führen. Eventuell müssen Sie auch zwei Bereiche kombinieren, um eine für Sie geeignete Lösungsidee zu erlangen.

Ihre Aufgabe in diesem Schritt:

Identifizieren Sie entweder mithilfe des Analogienetzwerks analoge Bereiche und notieren diese erneut für alle Teilnehmer sichtbar.



5. Schritt: Auswahl einer geeigneten Analogie

Nachdem Sie mögliche analoge Lösungsansätze aus anderen Bereichen identifiziert haben, müssen Sie prüfen, ob diese für ihr konkretes Logistikproblem wirklich passen.

Bei der Prüfung der Analogien und der Auswahl einer oder mehrerer Analogien zur Lösung ihrer Problemstellung sind folgende Punkte zu beachten:

a) Bewertung der Güte der Analogie
  - Basiert die Analogie auf strukturellen Übereinstimmungen oder lediglich oberflächlichen Ähnlichkeiten?
  - Können die vorher definierten Ziele mithilfe der Analogie erreicht werden?
  - Passt der gefundene Lösungsansatz zu den Rahmenbedingungen Ihres konkreten Logistikproblems?

b) Abschätzung des Übertragungsaufwands
  - Kann die Anpassung der gefundenen Lösung an Ihr konkretes Problem intern erfolgen, oder ist die Erfahrung externer Experten nötig?
  - Können Sie Aufwand und Kosten der Umsetzung abschätzen?

Um diese Fragen beantworten zu können, ist es nötig, detailliertere Informationen zu den Lösungen aus analogen Bereichen zu beschaffen. Hierfür kann eine Internetrecherche hilfreich sein. Unter Umständen ist es aber effektiver und effizienter Kontakt mit Experten aus dem Quellbereich aufzunehmen.

Ihre Aufgabe in diesem Schritt:

Wählen Sie einen analogen Bereich aus, den Sie im Anschluss auf ihr spezifisches Logistikproblem übertragen wollen.



6. Schritt: Übertragung und Umsetzung der ausgewählten Analogie

Jetzt müssen die ausgewählten analogen Lösungen noch an den spezifischen Kontext Ihres Logistikproblems angepasst werden.

Zunächst sollten Sie prüfen, ob die von Ihnen entwickelte Idee schon von anderen Unternehmen in der Logistik umgesetzt wurde. Wenn ja, so müssen Sie eventuell keine eigene Entwicklungsarbeit leisten, sondern können die Lösung kaufen.

a) Wissenstransfer aus einer anderen Branche

- Einsatz einer in anderen Branchen bereits bewährten Technologie
  - Von welchen Herstellern wird die Technologie angeboten?
  - Kann der Hersteller notwendige Anpassungen der Technologie für Sie übernehmen?
  - Bei eigener Anpassung der Lösung müssen Sie prüfen, ob Sie bestehende Patente verletzen.
- Übertragung eines Organisationsprinzips oder einer Dienstleistungsinnovation aus einer anderen Branche?
  - Hier kann es sinnvoll sein, mit Unternehmen die diese Lösungen in anderen Bereichen bereits umgesetzt haben, Kontakt aufzunehmen, um mehr Details zu erfahren.
  - Besteht für diese Innovation ein Patentschutz?

b) Wissenstransfer aus der Natur

- Einsatz einer Technologie, die auf bionischem Wissen beruht
  - Suchen Sie Informationen über das Lösungsbeispiel aus der Natur, *z.B. im Internet oder in entsprechender Fachliteratur.*
  - Gibt es Anwendungsbeispiele in anderen Industrien? Wenn ja, so kann eventuell von dort eine Übertragung erfolgen.
  - Ist eine neue technologische Entwicklung notwendig? Wenn ja, wer könnte Ihnen bei der Entwicklung und Umsetzung helfen
  - Eventuell ist das Hinzuziehen eines Biologen/Bionikers notwendig.
- Übertragung eines Organisationsprinzips aus der Natur
  - Suchen Sie Informationen über das Lösungsbeispiel aus der Natur, *z.B. im Internet oder in entsprechender Fachliteratur.*
  - Gibt es Anwendungsbeispiele in anderen Industrien? Wenn ja, so kann eventuell von dort eine Übertragung erfolgen.
  - Eventuell ist das Hinzuziehen eines Biologen/Bionikers notwendig.

Ihre Aufgabe in diesem Schritt:

Passen Sie die ausgewählte Lösungsidee noch an ihr spezifisches Logistikproblem an.



Zusammenfassung

Nachdem Sie die sechs Schritte der Anwendung von Analogien für Problemstellungen in der Logistik durchlaufen haben, empfehlen wir Ihnen im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sich erneut auf die Suche neuen Problemstellungen in ihrem Unternehmen zu machen und somit weitere Innovationen zu kreieren. Falls Sie Ihr Problem, Ihre neu identifizierten abstrakten Begriffe oder/und analogen Bereiche noch nicht im Analogienetzwerk befinden, haben Sie die Möglichkeit unter „Analogienetzwerk ergänzen" in der linken Sidebar diese zu ergänzen. Ziel der Erweiterung des Analogienetzwerks durch die Nutzer ist das Schaffen einer großen Wissensdatenbank im Internet.

Falls Sie Unterstützung bei der Anwendung der Analogiemethode benötigen oder Anregungen zum DIA.log Demonstrator haben, können Sie uns gerne unter den vorne angegeben Kontaktdaten erreichen.



ANWENDUNGSTIPPS

Zur Vereinfachung der Anwendung von Analogien für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) der Logistik wurden die Projektergebnisse in einen Demonstrator übertragen. Um eine möglichst hohe Verbreitung des Demonstrators auch in KMU zu gewährleisten, wurde der Demonstrator webbasiert umgesetzt. Eine intuitive Bedienung des Demonstrators wird durch die graphische Unterstützung aller Programmschritte ermöglicht. Eine problemlose Bedienung ohne weitere IT-Kenntnisse wird so ermöglicht.

Zum Starten des webbasierten Demonstrators gehen Sie auf folgende Webseite[1]:

http://dialog.logu.tuhh.de/demonstrator

Dadurch öffnet sich die Startseite (siehe Abbildung 3) des Demonstrators, auf der die einzelnen Schritte aufgezeigt sind. An der linken Seite finden Sie eine Sidebar, mit deren Hilfe Sie jederzeit zwischen den einzelnen Schritten bei der Anwendung von Analogien springen können. Durch das Drücken des Start-Buttons unterhalb der Auflistung der einzelnen Schritte beginnen Sie mit der Identifikation von einem Problem auf der nächsten Webseite.



Abbildung 3: Startbildschirm DIA.log Demonstrator

[1] Für die Nutzung des DIA.log Demonstrators ist eine Anmeldung erforderlich.



Zu jedem Schritt der Analogiesuche finden Sie im Demonstrator eine Seite mit kurzen Erklärungen (siehe Abbildung 4). Darunter befindet sich immer eine blaue Box mit einer Arbeitsanweisung. Beispiele werden in einer grauen Box unterhalb der Arbeitsanweisung dargestellt.

Discovering Innovative Analogies in Logistics (DIA.log)

BMWi-Projekt 426 ZN

TUHH Technische Universität Hamburg-Harburg

PROJEKT | DEMONSTRATOR | PARTNER | KONTAKT

Problemidentifikation
Ursachenanalyse
Abstraktion
Analogieidentifikation
Analogieauswahl
Übertragung und Umsetzung
Analogienetzwerk ergänzen

1. Problem identifizieren | 2. Ursachenanalyse | 3. Abstraktion | 4. Analoge Bereiche identifizieren | 5. Auswahl | 6. Übertragung und Umsetzung

2. Schritt: Ursachenanalyse

Im zweiten Schritt soll nun eine detaillierte Definition des Problems erfolgen, um ein besseres Verständnis bei Ihnen und/oder Ihrem Innovationsteam zu schaffen. Ziel ist es, die genauen Ursachen hinter dem Problem zu identifizieren, um ein ganzheitliches und strukturiertes Problemverständnis zu erlangen. Dieser Schritt dient zur Vorbereitung für die folgende Abstraktion des Problems.

Ihre Aufgabe in diesem Schritt:

Identifizieren Sie die genauen Ursachen ihres Problems in einem kurzen Workshop. Halten Sie die Ursachen für die Teilnehmer der folgenden Schritte gut sichtbar fest.

Beispiel:

Problemstellung: Der Kunde beschwert sich, dass bei der Verladung und/oder dem Transport wiederholt die Ware beschädigt wurde.

Mögliche Ursachen:

- äußere Krafteinwirkung
- Nässe
- Temperaturveränderungen
- Fehlende Mitarbeiterqualifikation
- Unzureichende Verpackung
- Mangelhafte Ladungssicherung
- Zeitdruck
- usw.

Fortsetzen ➔

Abbildung 4: Aufbau der einzelnen Schritte im Vorgehensmodell



Nach der Ursachenanalyse (Schritt 2) wird Ihnen eine Liste von allgemeinen Problemen in der Logistik angezeigt (siehe Abbildung 5). Diese Probleme sind nach logistischen Bereichen sortiert. Eine kurze Definition der einzelnen Probleme wird durch ein Klicken auf das Problem eingeblendet. Durch das Klicken auf den Link „Zu den abstrakten Begriffen“ gelangen Sie zu einer Liste an bereits zu diesem Problem identifizierten abstrakten Begriffen.

Discovering Innovative Analogies in Logistics (DIA.log)

BMWi-Projekt 426 ZN

TUHH Technische Universität Hamburg-Harburg

PROJEKT | DEMONSTRATOR | PARTNER | KONTAKT

Problemidentifikation
Ursachenanalyse
Abstraktion
Analogieidentifikation
Analogieauswahl
Übertragung und Umsetzung
Analogienetzwerk ergänzen

Probleme

Auf dieser Seite finden Sie eine Auswahl von typischen Problemen in der Logistik. Durch klicken auf das Problem können Sie eine kurze Beschreibung des Problems sehen.
Falls Sie ihr identifiziertes Problem einem der unten aufgelisteten Problemen zuordnen können, klicken Sie auf „Zu den Abstrakten Begriffen“ unter der Beschreibung des Problems, um zu einer Vorauswahl dieser zu gelangen.
Falls Sie ihr Problem nicht zuordnen können, dann klicken Sie auf der rechten Seite unter der Frage auf „Abstraktionsmethoden“, um eigenständig ihr Problem mit methodischer Unterstützung zu abstrahieren.

Einsatzplanung und Disposition

- Flexibilität bei Marktschwankungen
- Geringe Transparenz
- Routenplanung

Logistikdienstleister haben Probleme damit, dass durch Staus oder andere Behinderungen nicht immer der kürzeste Weg von A nach B gefahren wird. Weiterhin legen manche Sendungen unnötige Wege zurück, da die Knotenpunkte/Sammelpunkte nicht optimal gewählt wurden oder eine Sortierung der Sendungen erst sehr spät erfolgt (KEP).

- Zu den Abstrakten Begriffen

- Vermeiden von Leerfahren

Finanzen

- Hohe Beschaffungskosten
- Hohe Energiekosten
- Schlechte Zahlungsmoral
- Starker Preiskampf

Kundenbetreuung

- Beschwerdemanagement
- Erreichbarkeit des Kunden bei Problemen verbessern
- Image
- Individuallogistik
- Kein fester Ansprechpartner für den Kunden

Ist ihr Problem in dieser Liste vorhanden?

JA

Wählen Sie es aus um eine Auswahl von geeigneten abstrakten Begriffen zu dem Problem zu wählen.

NEIN

Wählen Sie aus den **Abstraktionsmethoden.**

Abbildung 5: Auswahl von allgemeinen Problemen im Analogienetzwerk



Im Analogienetzwerk werden Ihnen nach der Auswahl des Problems abstrakte Begriffe angezeigt (siehe Abbildung 6). Sie können nun die für Sie relevanten abstrakten Begriffe auswählen. Das Programm zeigt Ihnen anschließend im unteren Bereich die im Netzwerk hinterlegten analogen Bereiche. Die analogen Bereiche sind nach der Anzahl der Übereinstimmungen mit den abstrakten Begriffen sortiert.

DIA

Discovering Innovative
Analogies in Logistics
(DIA.log)

BMWi-Projekt 426 ZN

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg

PROJEKT | DEMONSTRATOR | PARTNER | KONTAKT

- Problemidentifikation
- Ursachenanalyse
- Abstraktion
- Analogieidentifikation
- Analogieauswahl
- Übertragung und Umsetzung
- Analogienetzwerk ergänzen

Routenplanung

Logistikdienstleister haben Probleme damit, dass durch Staus oder andere Behinderungen nicht immer der kürzeste Weg von A nach B gefahren wird. Weiterhin legen manche Sendungen unnötige Wege zurück, da die Knotenpunkte/Sammelpunkte nicht optimal gewählt wurden oder eine Sortierung der Sendungen erst sehr spät erfolgt (KEP).

Abstrakte Begriffe

- [ ] Allokation
- [x] Minimierung
- [ ] Reduzierung
- [ ] Vorsorge
- [ ] Zuordnung
- [x] Konsolidierung
- [ ] Planung
- [x] Selektion
- [ ] Warnsysteme/ Alarm

Wählen Sie abstrakte Begriffe, welche Sie diesem Problem zuordnen würden. Die entsprechenden Analaogien werden dann angezeigt.

Ihre Aufgabe in diesem Schritt:

Markieren Sie die abstrakten Begriffe, die ihr Problem beschreiben, um im unteren Teil analoge Bereiche anzeigen zu lassen.

Kann das Problem durch einen oder mehrere abstrakte Begriffe beschrieben werden?

NEIN

Wählen Sie aus der **Gesamtliste der Abstrakten Begriffe** passende oder synonyme Begriffe.

JA

Folgende Analogien würden wir vorschlagen:

Analogien, die bei 2 der abstrakten Begriffen übereinstimmen

- Elektroindustrie: Hub
- Elektroindustrie: Verteilerkasten
- Informationstechnologie: Internet

Analogien, die bei 1 der abstrakten Begriffen übereinstimmen

- Automobilbranche: Qualitätskontrolle
- Automobilindustrie: Downsizing
- Automobilindustrie: Start-Stop-Automatik
- Banken: Geldautomatennetzwerk
- Bau: Fachwerkkonstruktion
- Bau: Luftentfeuchter und Heizgeräte

Sind die analogen Bereiche geeignet?

JA

dann folgt die **Auswahl** einer Analogie.

NEIN

Wählen Sie aus den **Methoden zur Identifizierung von analogen Bereichen.**

Abbildung 6: Auswahl an abstrakten Begriffen in Analogienetzwerk



Falls Ihr Problem noch nicht im Analogienetzwerk gelistet ist oder Sie durch die Methoden zu neuen abstrakten Begriffen und/oder analogen Bereichen gekommen sind, haben Sie durch den Link „Analogienetzwerk ergänzen" in der linken Sidebar die Möglichkeit das Netzwerk zu erweitern (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7: Erweiterung des Analogienetzwerks

Bei dem Ergänzen des Analogienetzwerks gelangen Sie anschließend auf eine Webseite, in der Sie - Ihr neues Element kurz erklären können (siehe Abbildung 8). Darunter können Sie eine Auswahl an verlinkten Problemen, abstrakten Begriffen bzw. analogen Bereichen treffen. Die neu hinzugefügten Probleme werden nach einer Qualitätsüberprüfung durch das Projektteam DIA.log für alle sichtbar im Netzwerk aufgelistet.

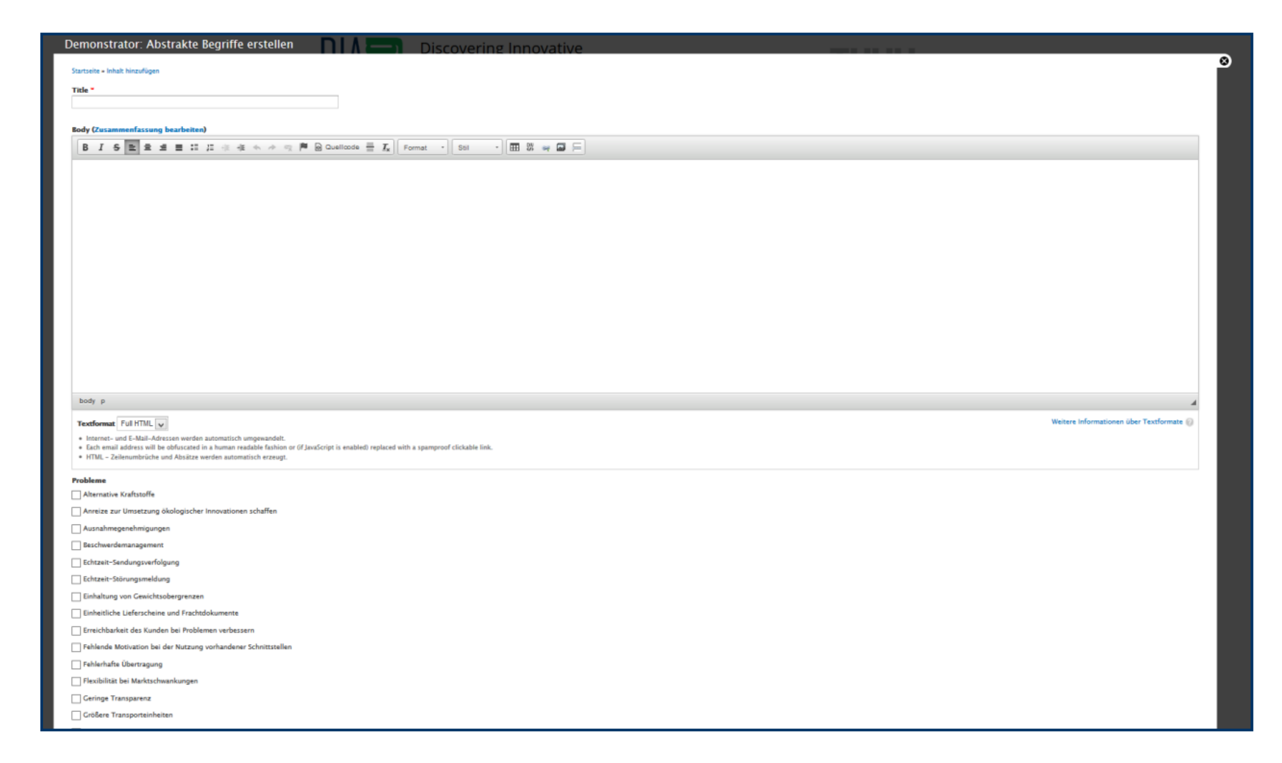


Abbildung 8: Hinzufügen von einem neuen Logistikproblem ins Analogienetzwerk



Förderhinweis

Das IGF-Vorhaben 426 ZN der Forschungsvereinigung Bundesvereinigung Logistik e. V. - BVL wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Anhang IX: Validierungsbogen

1. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zur Handhabbarkeit und Benutzerfreundlichkeit des DIA.log Demonstrators?

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Neutral	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Weiß nicht
Das Vorgehen im DIA.log Demonstrator ist für mich klar erkennbar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die einzelnen Schritte sind ausreichend beschrieben	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Aufbau des Benutzermenüs ist logisch strukturiert	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der DIA.log Demonstrator hat eine übersichtliche Oberfläche	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der DIA.log Demonstrator ist einfach und intuitiv zu bedienen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Erklärungstexte sind hilfreich	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Überflüssige Schritte konnte ich nicht beobachten	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Das Programm macht einen stabilen Eindruck	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zum Analogienetzwerk?

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Neutral	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Weiß nicht
Die Vernetzung von Problemen, abstrakter Begriffen und Analogien ist nachvollziehbar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die vom DIA.log Demonstrator vorgeschlagenen Analogien sind nützlich	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin bereit, das Netzwerk durch die von mir identifizierten abstrakten Begriffe und Analogien zu ergänzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zur Nutzung des DIA.log Demonstrators in ihrem Unternehmen?

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Neutral	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Weiß nicht
Der DIA.log Demonstrator hilft mir, eine Ideenfindung zu strukturieren	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mit Hilfe des DIA.log Demonstrators kann ich gewohnte Denkbahnen verlassen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der DIA.log Demonstrator hilft, Lösungen für Probleme zu entwickeln	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin davon überzeugt, dass der DIA.log Demonstrator nützlich für Unternehmen ist	☐	☐	☐	☐	☐	☐



4. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen zur Bewertung der Projektergebnisse?

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Neutral	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Weiß nicht
Die Methode ist für die Logistik innovativ	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Anwendung von Analogien ist neu für mich	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich habe bereits Analogien genutzt, um innovative Ideen zu entwickeln	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich finde es sinnvoll, Analogien für Logistikinnovationen einzusetzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Für die Durchführung der Anwendung von Analogien benötige ich kein zusätzliches methodisches Wissen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Meine im Unternehmen zur Verfügung stehenden Ressourcen reichen aus, um die Anwendung von Analogien durchzuführen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kann mir vorstellen, dass ich diese Methode zur Entwicklung von Innovationen einsetzen werde	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Anwendung von Analogien wird Anregungen im kreativen Prozess bringen	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Sind Sie in einem KMU tätig?

Ja ☐ **Nein** ☐

Haben Sie noch weitere Wünsche und Anregungen, die dieses Projekt betreffen?

___

___

___



Anhang X: Teilnehmende Unternehmen an der Validierung

	KMU	Kernkompetenzen		
		Transport	Umschlag	Lager
Unternehmen A	X	X	X	X
Unternehmen B	X	X	X	X
Unternehmen C		X	X	X
Unternehmen D	X	X	X	X
Unternehmen E		X		
Unternehmen F	X	X	X	
Unternehmen G	X	X		
Unternehmen H		X	X	X